

Sound synthesizing apparatus and method, telephone apparatus, and program service medium

Publication number: TW469421 (B)

Publication date: 2001-12-21

Inventor(s): OMORI SHIRO [JP]; NISHIGUCHI MASAYUKI [JP]

Applicant(s): SONY CORP [JP]

Classification:

- international: G10L19/08; G10L19/00; G10L19/12; G10L21/02; H03M7/30; G10L19/00; G10L21/00; H03M7/30; (IPC1-7): G10L13/06

- European: G10L19/00N; G10L21/02A4E

Application number: TW20000107180 20000417

Priority number(s): JP19990115415 19990422

Also published as:

EP1047045 (A2)

EP1047045 (A3)

US6732075 (B1)

JP2000305599 (A)

CN1274146 (A)

Abstract of TW 469421 (B)

In a sound synthesizer, a noise adder generates a noise signal having a frequency band of 3,400 to 4,600 Hz, adjusts the gain of the noise signal, and adds the gain-adjusted noise signal to an excitation source excW after being filled with zeros by a zero-filling circuit, thereby providing a wide-band excitation source excW' which is rather flat. The signal gain is adjusted by determining a narrow-band excitation source or a power of the wide-band excitation source after being filled with zeros and fitting the gain to the narrow-band excitation source or the power.

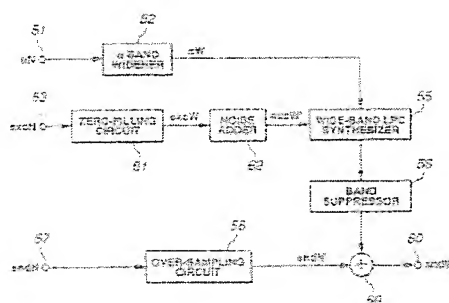


FIG. 1

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

公告本

申請日期	89 年 4 月 17 日
案 號	89107180
類 別	G10L 9/00 G10L 13/06

A4
C4

469421

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	聲音合成設備與方法，電話設備及程式服務媒體
	英 文	Sound synthesizing apparatus and method, telephone apparatus, and program service medium
二、發明 人	姓 名	(1) 大森士郎 <input checked="" type="checkbox"/> 西口正之
	國 籍	(1) 日本 <input checked="" type="checkbox"/> 日本 (1) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號 蘇妮股份有限公司
	住、居所	<input checked="" type="checkbox"/> 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號 蘇妮股份有限公司
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 蘇妮股份有限公司 ソニー株式会社
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 出井伸之

裝

訂

線

469421

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權

日本 1999 年 4 月 22 日 11-115415 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要(發明之名稱：聲音合成設備與方法，電話設備及)
程式服務媒體

於一種語音合成器中，一雜訊加法器產生具有
3 4 0 0 至 4 6 0 0 H z 頻帶之雜訊信號，調整該雜訊信
號之增益，並將該已調增益之雜訊信號加入該激勵源
e x c W 中，於被一填零電路所填以零後，藉由提供一相
當平坦之寬頻帶激勵源 e x c W'，該信號增益係於被填入
零並將增益配合至窄頻帶激勵源或功率後，藉由決定窄頻
帶激勵源或寬頻帶激勵源之功率加以調整。

英文發明摘要(發明之名稱：Sound synthesizing apparatus and method,
telephone apparatus, and program service
medium

In a sound synthesizer, a noise adder generates a noise signal having a
frequency band of 3,400 to 4,600 Hz, adjusts the gain of the noise signal, and adds
the gain-adjusted noise signal to an excitation source excW after being filled with
zeros by a zero-filling circuit, thereby providing a wide-band excitation source
excW' which is rather flat. The signal gain is adjusted by determining a narrow-
band excitation source or a power of the wide-band excitation source after being
filled with zeros and fitting the gain to the narrow-band excitation source or the
power.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

為

五、發明說明 (1)

[發明領域]

本發明關於語音合成設備及方法，其係適用以於接收側合成接收自輸入窄頻帶聲音信號之寬頻帶信號，或由一通訊系統所傳送之參數，或一廣播系統所傳送之參數。本發明同時關於一電話設備，其適用於該聲音合成設備及方法，及一程式服務媒體，該聲音合成方法可以藉由該媒體作成一程式。

[相關技藝說明]

傳統有線電話及無線電話之聲音品質並未能滿足電話使用者。此低聲音品質之理由之一是現行電話設備之頻帶係限定於 3 0 0 至 3 4 0 0 H z 之範圍中。

因為用於電話設備中之傳送路徑係為相關規則及標準所限定，所以加寬頻帶是很困難的。為了於電話設備領域中，追求更高聲音品質，各種方法已經提出以預測於接收側之接收聲音之頻帶外分量並產生一較寬頻帶信號。

典型地，一種用於聲音信號處理之基於線性預測編碼 (L P C) 分析及合成之已知方法已經提出，由窄頻帶聲音信號取得之線性預測因素 α 及一線性預測殘留或藉由量化殘留所取得之激勵源均被加寬頻帶，一寬頻帶聲音係藉由 L P C 合成來自加寬頻帶線性預測因素 α 及激勵源加以合成。

然而，因為如此取得之寬頻帶聲音被失真，所以原始聲音頻率分量係被由合成寬頻帶聲音中濾出，並被加入至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明(2)

原始聲音中。

也有人提出一激勵源頻帶加寬方法，其中考量一激勵源為接近白雜訊之事實，一零係被插入於兩連續取樣間，以產生假化成份，該成份係被認為寬頻帶激勵源。

當一零被插入於兩連續樣品之間時，例如，該頻譜將呈現對於被取為一線之尼士頻率具對稱性。因此，這方法對於由原始接近一白雜訊之窄頻帶激勵源取得寬頻帶激勵源係有效的。

在一窄頻帶信號取樣頻率為 8 kHz 寬頻帶信號取樣頻率為 16 kHz 及窄頻帶激勵源被限制至 300 至 3400 Hz 下，由上述方法所取得寬頻帶激勵源將會是 300 至 3400 Hz 及 4600 至 7700 Hz，具有於 3400 至 4600 Hz 之間隙。因此，相當於此間隙之頻帶將不會為寬頻帶 L P C 合成所產生，而是由不會相當於此間隙頻帶之寬頻帶聲音將會產生。因此，寬頻帶聲音並不是天然聲音。

如於上述中，因為由包含頻帶加寬等之 L P C 合成造成之激勵源於品質上是低劣的，合成信號將同時具有一低品質。

〔發明目的及概要〕

因此，本發明之目的係克服上述先前技藝之缺點，藉由提供能合成經由改良激勵源之品質寬頻帶信號之聲音合成設備與方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

本發明之另一目的係提供一電話設備，其具有一接收機構，用以提供優良寬頻信號，藉由採用上述聲音合成設備及方法。

本發明之另一目的係提供一程式服務媒體以程式之形式動作聲音合成方法，因而能便宜地提供優良寬頻帶信號。

依據本發明，其中提供一聲音合成設備，用以合成來自自由濾波合成所取得之輸出信號之一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含加法機構，用以將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源中。

依據本發明，其中提供一聲音合成設備，用以合成來自自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含產生機構，用以由線性預測殘留或激勵源產生之寬頻帶激勵源，及加入機構，用以將一雜訊信號加入至該寬頻帶激勵源。

依據本發明，其中提供一聲音合成設備，用以合成來自自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含加入機構，用以將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源，及產生機構，用以由線性預測殘留或激勵源產生一寬頻帶激勵源，給已經被雜訊機構所加入之雜訊信號。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

依據本發明，其中提供一聲音合成設備，用以合成由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含分析機構，用以分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號，產生機構，用以由分析機構所取得之線性預測殘留，產生一寬頻帶殘留信號，及加入機構，用以將一具有信號分量其頻率未包含於為寬頻帶殘留信號產生機構所產生之寬頻帶殘留信號之頻帶內者之雜訊信號加入至該寬頻帶殘留信號中。

依據本發明，其中提供一聲音合成設備，用以合成來自自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含分析機構，用以分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號，加入機構，用以將一雜訊信號加入至線性預測殘留信號，該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於由分析機構所產生之線性預測殘留信號之頻帶中，及產生機構，用以由線性預測殘留信號產生一寬頻帶殘留信號，給已經被雜訊機構所加入之雜訊信號。

依據本發明，其中提供一聲音合成方法，用以合成來自自由濾波合成所取得之輸出信號之一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含用以將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源中之步驟。

依據本發明，其中提供一聲音合成方法，用以合成來

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：由線性預測殘留或激勵源產生寬頻帶激勵源之步驟，及將一雜訊信號加入至該寬頻帶激勵源之步驟。

依據本發明，其中提供一聲音合成方法，用以合成來自自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源，及由線性預測殘留或激勵源產生一寬頻帶激勵源，給已經被雜訊機構所加入之雜訊信號。

依據本發明，其中提供一聲音合成方法，用以合成由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號，由分析機構所取得之線性預測殘留，產生一寬頻帶殘留信號，及將一具有信號分量其頻率未包含於為寬頻帶殘留信號產生步驟所產生之寬頻帶殘留信號之頻帶內者之雜訊信號加入至該寬頻帶殘留信號中。

依據本發明，其中提供一聲音合成方法，用以合成來自自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號，其輸入參數係為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號，將一雜訊信號加入至線性預測殘留信號，該雜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於由分析步驟所產生之線性預測殘留信號之頻帶中，及由線性預測殘留信號產生一寬頻帶殘留信號，給已經被雜訊機構所加入之雜訊信號。

以依據本發明之聲音合成設備及方法，有可能改良激勵源之品質，並提供一優良寬頻帶信號。

依據本發明，同時提供一電話設備，其包含一傳送機構，用以傳送為PSI-CELP或VSELP所編碼成為一傳送信號之窄頻帶信號之參數，以及，一接收機構，用以將一雜訊信號加入至線性預測殘留或包含於參數中之激勵源，並由濾波合成取得之輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號。

依據本發明，其中提供一電話設備，包含一傳送機構，用以傳送為PSI-CELP或VSELP方法所編碼成為一傳送信號之窄頻帶信號之參數，及一接收機構，用以由線性預測殘留之寬頻帶激勵源或包含於參數中之激勵源，加入一雜訊信號至寬頻帶激勵源然後合成來自由濾波合成所取得輸出信號之一部份之寬頻帶信號。

依據本發明，其中提供一電話設備，包含一傳送機構，用以傳送為PSI-CELP或VSELP方法所編碼成為一傳送信號之窄頻帶信號之參數，及一接收機構，用以加入一雜訊信號至線性預測殘留或包含於參數中之激勵源，由該線性預測殘留或被加入有雜訊信號之激勵源，產生寬頻帶激勵源，並使用寬頻帶激勵源，合成來自由濾波

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

合成所取得輸出信號之一部份之寬頻帶信。

於依據本發明之電話設備中，該接收機構提供優良寬頻帶信號。

依據本發明，其中提供有一程式服務媒體，用以提供合成來自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號之聲音合成程式，該濾波合成之輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該程式包含用以由線性預測殘留或激勵源之產生寬頻帶激勵源之程序，並將一雜訊信號加入該寬頻帶激勵源。

依據本發明，其中提供有一程式服務媒體，用以提供合成來自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號之聲音合成程式，該濾波合成之輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該程式包含程序有：將一雜訊信號加入該線性預測殘留或激勵源，並由線性預測殘留或激勵源產生寬頻帶激勵源給雜訊加入程序中已經加入雜訊信號者。

依據本發明，其中提供有一程式服務媒體，用以提供合成來自由濾波合成所取得之輸出信號一部份之寬頻帶信號之聲音合成程式，該濾波合成之輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該程式包含程序有：分析該窄頻帶信號以提供一線性預測殘留信號，將一雜訊信號加入該殘留信號，該雜訊信號具有一信號分量，其頻率未包含於於分析程序中取得之線性預測殘留信號之頻帶內，並由線性預測殘留信號產生寬頻帶殘留信號給於雜訊加入

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

程序中已經加入雜訊信號者。

依據本發明之程式服務媒體可以提供一優良寬頻帶信號，藉由以程式之形式執行聲音合成方法。

即，一雜訊信號係故意被加入一開始時為一激勵源之信號中，以改良合成信號之品質。

更明確地說，一雜訊信號，其增益已經以一窄頻帶激勵源之功率所調整，及其頻率範圍由3400至4600 Hz係分別產生，並加入至一由填零所取得之寬頻激勵源中，一所得信號係被認為是一寬頻帶激勵源。或者，3400至4000 Hz之雜訊信號係分別被產生並加入窄頻帶源，然後，被填以零。所得信號係被認為是一寬頻帶激勵源。因此，於頻率3400至4600 Hz間之間隙可以被消除。

於前述聲音合成設備及方法中，一線性預測因素 α 及一激勵源或預測殘留 $e_x c$ 係為給定，及分別產生之雜訊信號被加入預測殘留 $e_x c$ 中。所得信號將隨後被稱為“ $e_x c$ ”。其係被供給至一合成濾波器，其中該線性預測因素 α 被認為是濾波器因素，其被濾波以提供一輸出信號。

一用於合成一窄頻帶信號之濾波器因素 α_N 已經令其頻帶為預測機構所加寬，以提供一寬頻帶濾波器因素 α_W 。激勵源或預測殘留 $e_x c_N$ 係為填零所作成一假化信號。該分開產生之雜訊信號係被加入激勵源或預測殘留中。所得信號將隨後被稱為“ $e_x c_W$ ”。隨後，信號

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

$e x c W$ 被供給至具有寬頻帶濾波因素 αW 之合成濾波器，信號於其中被濾波以提供一輸出信號。

同時，用於合成一窄頻帶信號之濾波器因素 αN 係為預測機構所加寬頻帶，以提供一寬頻帶濾波器因素 αW 。激勵源或預測殘留 $e x c N$ 令分別產生之雜訊信號加入其中，並填零所作成一假化信號。所得信號將隨後被稱作 " $e x c W$ "。隨後，信號 $e x c W$ 被供給至具有寬頻帶濾波因素 αW 之合成濾波器，信號於其中被濾波以提供一輸出信號。

同時，一輸入窄頻帶信號係受到一線性預測分析等，以提供一窄頻帶因素 αN 。此窄頻帶因素 αN 係被反向濾波，以提供一預測殘留信號 $e x c N$ ，其頻帶係被預測機構所加寬，以提供一寬頻帶濾波因素 αW 。激勵源或預測殘留 $e x c N$ 藉由填零，而作成一假化信號，並令分別產生之雜訊信號加入其中。所得信號將隨後被稱作 " $e x c W$ "。隨後，信號 $e x c W$ 被供給至以寬頻帶濾波因素 αW 為其濾波器因素之合成濾波器，信號於其中被濾波以提供一輸出信號。

同時，一窄頻帶信號係受到一線性預測分析等以供一窄頻帶因素 αN 。此窄頻帶因素 αN 係被反向濾波，以提供一預測殘留信號 $e x c N$ ，其頻帶係被預測機構所加寬，以提供一寬頻帶濾波因素 αW 。激勵源或預測殘留 $e x c N$ 令分別產生之雜訊信號加入其中，並藉由填零而使得一信號被假化。所得信號將隨後被稱作 " $e x c W$ "。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

。隨後，信號 $e \times c \ W$ 被供給至以寬頻帶濾波因素 $\alpha \ W$ 爲其濾波器因素之合成濾波器，信號於其中被濾波以提供一輸出信號。

本發明之這些目的及其他目的，特性及優點將由以下本發明之較佳實施例之說明，參考附圖而變得更清楚。

{ 圖式之簡要說明 }

第 1 圖爲依據本發明第一實施例之聲音合成器之方塊圖；

第 2 圖爲於此所例示及說明之傳統聲音合成器之方塊圖，用以清楚分別第 1 圖之聲音合成器與先前技藝；

第 3 圖爲依據本發明之第二實施例聲音合成器之方塊圖；

第 4 圖爲依據本發明之第三實施例之聲音合成器之方塊圖；

第 5 圖爲依據本發明之第四實施例之聲音合成器之方塊圖；

第 6 圖爲依據本發明之第五實施例之聲音合成器之方塊圖；

第 7 圖爲用以產生用於第 6 圖之第五實施例聲音合成器之創造碼書用資料之操作流程圖；

第 8 圖爲用以產生用於第 6 圖第五實施例聲音合成器之創造碼書之操作流程圖；

第 9 圖爲用以創造用於第 6 圖之聲音合成器之碼書之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

操作流程圖：

第10圖為於第6圖中之聲音合成器之操作流程圖；

第11圖為於第6圖中之另一聲音合成器之方塊圖，其中使用較少量之碼書；

第12圖為用於第11圖之聲音合成器之操作流程圖；

第13圖為第6圖之另一聲音合成器之方塊圖，其中使用較少量之碼書；

第14圖為一數位攜帶式電話之方塊圖，其具有一接收器應用有本發明之聲音合成方法及設備；

第15圖為具有聲音解碼器之聲音合成器之方塊圖，其中採用PSI-CELP方法；

第16圖為第15圖中之聲音合成器之操作流程圖；

第17圖為具有使用PSI-CELP方法之聲音解碼器之聲音合成器之操作流程圖；

第18圖為具有使用VSELP方法之聲音解碼器之聲音合成器之方塊圖；

第19圖為聲音合成器之操作流程圖；

第20圖為具有使用VSELP方法之聲音解碼器之另一聲音合成器之方塊圖；及

第21圖為一個人電腦之方塊圖，適用以由依據本發明之程式服務媒體ROM中讀取一聲音合成程式。

(符號說明)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

- 1 輸入端
- 2 定框電路
- 3 L P C 分析器
- 4 線性預測因素 / 自動相關轉換器
- 5 V / U V 判斷電路
- 6 開關
- 7 窄頻帶有聲音量化器
- 8 窄頻帶有聲音編碼簿
- 9 窄頻帶無聲音量化器
- 10 窄頻帶無聲音編碼簿
- 11 寬頻帶有聲音去量化器
- 12 寬頻帶有聲音編碼簿
- 13 寬頻帶無聲音去量化器
- 14 寬頻帶無聲音編碼簿
- 15 自動相關 / 線性預測因素轉換器
- 16 填零電路
- 17 L P C 合成器
- 18 帶阻濾波器
- 19 過取樣電路
- 20 加法器
- 21 輸出端
- 25 算術電路
- 26 算術電路
- 28 部份抽取電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(13)

- 2 9 部份抽取電路
- 3 1 麥克風
- 3 2 A / D 轉換器
- 3 3 聲音編碼器
- 3 4 發射器
- 3 5 天線
- 3 6 天線
- 3 7 接收器
- 3 8 聲音解碼器
- 3 9 聲音合成器
- 4 0 D / A 轉換器
- 4 1 喇叭
- 5 1 輸入端
- 5 2 頻帶加寬器
- 5 3 輸入端
- 5 5 寬頻帶 L P C 合成器
- 5 6 頻帶抑制器
- 5 7 輸入端
- 5 8 過取樣電路
- 5 9 加法器
- 6 0 輸出端
- 6 1 填零電路
- 6 2 雜訊加法器
- 5 4 激勵源頻帶加寬器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (15)

聲音信號 $s n d N$ 之參數。注意，所有參數及輸入信號並不相互獨立，而線性預測因素 αN 及激勵源 $e x c N$ 可以藉由窄頻帶聲音信號 $s n d N$ 之線性預測分析加以取得。更精確地說，於此例子中激勵源 $e x c N$ 為線性預測殘留。或者，窄頻帶聲音信號 $s n d N$ 可以藉由來自線性預測因素 αN 及激勵源 $e x c N$ 之濾波合成加以取得。再者，線性預測因素 αN 及激勵源 $e x c N$ 可以藉由預先處理窄頻帶聲音信號，然後，藉由預先處理窄頻帶聲音信號之線性預測分析加以取得。同時，預先處理窄頻帶聲音信號可以被量化，以提供線性預測因素 αN 及激勵源 $e x c N$ 。同樣地，窄頻帶聲音信號 $s n d N$ 係可以由線性預測因素 αN 及激勵源（線性預測殘留）之濾波合成取得，及藉由後處理已合成信號以提供窄頻帶聲音信號 $s n d N$ 。

如所示，聲音合成器包含一線性預測因素（ αN ）頻帶加寬器 52，以加寬由輸入端 51 供給之線性預測因素 αN 之頻帶，一填零電路 61，以加寬由輸入端 53 所供給之激勵源 $e x c N$ 之頻帶，一雜訊加法器 62，以將一雜訊信號加入至來自填零電路 61 之頻帶加寬激勵源 αW ，一寬頻帶 L P C 合成器 55，被供給以具有為雜訊加法器 62 所加入雜訊信號於其中之寬頻帶激勵源 $e x c W$ ，以作動寬頻帶聲音信號之 L P C 合成作為由線性預測因素頻帶加寬器 52 所供給之寬頻帶線性預測因素 αW 之一濾波因素，一頻帶抑制器 56，以抑制於由寬頻帶 L P C 合成器 55 所供給之合成輸出信號中之窄頻帶聲音信號之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

頻帶，一過取樣電路 5 8，以改變由輸入端 5 6 所供給之窄頻帶聲音信號 s_{ncN} 之取樣頻率至用於寬頻帶聲音信號 e_{xcW} 之寬頻帶聲音，一加法器 5 9，以將來自於過取樣電路 5 8 之窄頻帶聲音信號及來自頻帶抑制器 5 6 之輸出信號加在一起，及一輸出端 6 0，其上傳送有一寬頻帶聲音信號 s_{ndW} 。

線性預測因素 (α) 頻帶加寬器 5 2 由線性預測因素 α_N 取得， α_N 為窄頻帶頻譜波封之參數代表，一寬頻帶線性預測因素 α_W 為較寬頻帶頻譜波封之參數指示。更明確地說，窄頻帶線性預測因素 α_N 被轉換為自動相關 γ_N ，自動相關 γ_N 係使用用於窄頻帶聲音之編碼簿加以量化，已量化之資料係使用用於寬頻帶聲音之編碼簿加以去量化，以提供寬頻帶自動相關 γ_W ，及寬頻帶自動相關 γ_W 係被轉換為寬頻帶線性預測因素 α_W 。

當寬頻帶聲音之取樣頻率係 n 倍高於窄頻帶聲音之頻率時，填零電路 6 1 係被提供以將 $n - 1$ 零值插入於取樣之間。因此，取樣頻率係被調整及發生一假化分量。因為激勵源之頻率特徵於原始時係接近平坦，所以假化信號係同時接近平坦並可以用以作為寬頻帶激勵源 e_{xcW} 。

然而，當窄頻帶激勵源 e_{xcN} 於 0 Hz 至尼氏頻率間不平坦時，於相對頻帶範圍之假化信號也不平坦。例如，若窄頻帶激勵源被限制至 3 0 0 至 3 4 0 0 Hz 之範圍中，則零係被插入於每隔一取樣間，以倍頻取樣頻率，寬頻帶激勵源 e_{xcW} 之頻帶係由 3 0 0 至 3 4 0 0 Hz 同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

時也由 4 6 0 0 至 7 7 0 0 H z 。即，於 3 4 0 0 至 4 6 0 0 H z 間有一間隙。於此頻率間隙中，無法取得優秀聲音。

爲了避免上述情形，於第 1 圖中之聲音合成器中之雜訊加法器 6 2 產生具有 3 4 0 0 至 4 6 0 0 H z 頻帶之雜訊信號，調整雜訊信號之增益，並在爲填零電路 6 1 所填以零後，將已調增益之雜訊加入至激勵源 $e x c W$ 中。如此所取得之寬頻帶激勵源 $e x c W$ 將更平坦。這信號於增益上作調整，藉以決定一窄頻帶激勵源或寬頻帶激勵源之功率，於被填以零後，並將該增益裝入窄頻帶激勵源或功率。或者，當一 $c o d e c$ (編碼／解碼器) 被使用，雜訊編碼簿所乘以之增益係被事先作成參收，若有的話，可以使用作爲其爲一相當於參數之一值，該值可以取得而不必取得激勵源之任何功率。

寬頻帶 L P C 合成器 5 5 將由線性預測因素頻帶加寬器 5 2 所取得之寬頻帶線性預測因素 $a W$ 作爲濾波器因素並由雜訊加法器 6 2 接收寬頻帶激勵源 $e x c W$ ，以由濾波合成合成一寬頻帶聲音信號。

頻帶抑制器 5 6 係被提供以抑制窄頻帶聲音信號之頻帶成爲一原始輸入信號給聲音合成器。這是想要使用原始窄頻帶聲音信號之頻帶成爲其本來之樣子，因爲由寬頻帶 L P C 合成器 5 5 所提供之信號發生失真。

過取樣電路 5 8 將取樣頻率裝至寬頻帶聲音信號之頻率中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(18)

加法器 5 9 係提供以將來自頻帶抑制器 5 6 之信號與來自過取樣電路 5 8 之信號加在一起。因為這些信號係於頻帶上彼此不同，所以它們加在一起，以提供一寬頻帶聲音信號輸出 $sndW$ 。

被建構成具有前述聲音合成器之第一實施例將操作如下所述：

當聲音合成器係供給以來自輸入端 5 1 之線性預測因素 αN ，由輸入端 5 3 供給窄頻帶激勵源 $excN$ ，由輸入端 5 7 供給窄頻帶聲音信號 $sndN$ 時，第一線性預測因素 (α) 頻帶加寬器 5 2 加寬窄頻帶預測因素 αN 之頻帶，以提供寬頻帶線性預測因素 αW 。另一方面，窄頻帶激勵源 $excN$ 係被頻帶加寬，藉由首先為填零電路 6 1 所將激勵源 $excN$ 填以零，然後，藉由將為雜訊加法器 6 2 所產生之雜訊信號加入已填零激勵源 $excN$ 中，以提供一優良寬頻帶激勵源 $excW$ 。這些信號係被用於寬頻帶 L P C 合成器 5 5 中，以提供第一寬頻帶聲音信號。

再者，於第一寬頻帶聲音信號中之窄頻帶聲音之頻帶係為頻帶抑制器 5 6 抑制，以提供一第二寬頻帶聲音信號。另一方面，窄頻帶聲音信號 $sndN$ 係為過取樣電路 5 8 所過取樣，成為寬頻帶聲音信號之取樣頻率，並以加法器 5 9 所令第二寬頻帶聲音信號加至其上，以於輸出端 6 0 提供一最終寬頻帶聲音信號 $sndW$ 。

因此，於此實施例中，激勵源之品質被改良，以提供一優良寬頻帶信號。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(20)

再者，於第一寬頻帶聲音信號中之窄頻帶聲音之頻帶係為頻帶抑制器 56 抑制，以提供一第二寬頻帶聲音信號。另一方面，窄頻帶聲音信號 $sndN$ 係為過取樣電路 58 所過取樣，成為寬頻帶聲音信號之取樣頻率，並以加法器 59 所令第二寬頻帶聲音信號加至其上，以於輸出端 60 提供一最終寬頻帶聲音信號 $sndW$ 。

然而，假設窄頻帶信號之取樣頻率為 $8kHz$ ，及寬頻帶信號之取樣頻率為 $16kHz$ ，及一窄頻帶激勵源被例如限制於 300 至 $3400Hz$ ，由激勵源 (exc) 頻帶加寬器 54 取得之寬頻帶激勵源 $excW$ 將合是 300 至 $3400Hz$ 及 4600 至 $7700Hz$ ，具有於 3400 至 4600 間之一頻率間隙。因此，即使以由寬頻帶 LPC 合成器 55 之寬頻帶 LPC 分析，相當於此間隙之頻帶將不會產生，但一不含相當於該間隙之頻帶之寬頻帶聲音將被產生。寬頻帶聲音並不是本質聲音。

為了避免於第 1 圖之第一實施例聲音合成器中之問題，一雜訊信號係故意加入一原始為激勵源之信號中，以改良合成信號之品質。

更明確地說，於窄頻帶激勵源 $excN$ 被填以零及頻帶加寬後，雜訊信號係被加入窄頻帶激勵源 $excN$ 中，以提供一合成寬頻帶聲音信號。特別是，一增益已經以窄頻帶激勵源之功率加以調整及其頻率範圍係由 3400 至 $4600Hz$ 之雜訊信號係分別被產生，並被加入由填零所取得之寬頻帶激勵源。一所得信號係被取為寬頻帶激勵

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(21)

源。

參考第3圖，其中例示依據本發明之聲音合成器之第二實施例之方塊圖。第3圖之聲音合成器中係同時被供給於輸入端57、51及53，具有一窄頻帶聲音信號 $sndN$ ，其頻率落於300至3400 Hz之頻帶內及取樣頻率為8 kHz，一線性預測因素 αN 係分別用於合成窄頻帶聲音信號 $sndN$ 及窄頻帶激勵源 $excN$ 。

第二實施例係相同於第1圖之第一實施例，除了用以窄頻帶激勵源 $excN$ 之處理系統外。因此，第二實施例之相同或類似於第一圖之第一實施例中之元件係以相同或類似參考號表示並不再重述。

更明確地說，一3400至4000 Hz之雜訊信號係分別為雜訊加法器71所產生，並被加至窄頻帶激勵源 $excN$ 中，然後已加雜訊之窄頻帶激勵源 $excN$ 係被填零電路72所填入零，以提供一寬頻帶激勵源 $excW$ ，然後，取得寬頻帶激勵源 $excW$ 以提供一寬頻帶聲音信號。

窄頻帶激勵源 $excN$ 之頻率特徵係相當平坦。然而，當窄頻帶激勵源 $excN$ 於0 Hz至尼氏頻率間不平坦時，為填零電路72所頻帶加寬之寬頻帶激勵源 $excW$ 並不平坦。例如，若窄頻帶激勵源被限制於300至3400 Hz之範圍及一零被加入於每隔一取樣中，以倍頻取樣頻率，則寬頻帶激勵源 $excW$ 範圍由300至3400 Hz及由4600至7700 Hz。即，於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

3 4 0 0 至 4 6 0 0 H z 間有一間隙。於相對於此頻率間隙之寬頻帶激勵源中不能取得優良聲音。

爲了避免上述問題，於第 3 圖中之聲音合成器之雜訊加法器 7 1 產生具有 3 4 0 0 至 4 0 0 0 H z 之頻帶之雜訊信號，調整雜信號之增益，並將已調增益之雜訊加入至激勵源 $e x c N$ 中。信號增益係藉由決定窄頻帶激勵之功率及將增益用至窄頻帶激勵電源中加以調整。或者，當一編解碼器被使用時，一雜訊編碼簿所乘以之增益係被事先給定爲一參數，若有的話，可以使用作爲其原來樣子，或者，一相當於該參數之值可以在不必激勵源之功率下被取得。

當寬頻帶聲音之取樣頻率係 n 倍大於窄頻帶聲音之取樣頻率時，填零電路 7 2 係被提供以將 $n - 1$ 零值插入於兩連續取樣間。因此，取樣頻率被調整及一假化分量發生。加雜訊激勵源之頻率特徵係原始爲接近平坦，假化信號同時較原始信號平坦。因此，假化信號同時接近平坦並可以被使用作爲一優良寬頻帶激勵源。

構建成具有前述結構之聲音合成器之第二實施例將如下述操作：

當聲音合成器係供給以來自輸入端 5 1 之線性預測因素 αN ，由輸入端 5 3 供給窄頻帶激勵源 $e x c N$ ，由輸入端 5 7 供給窄頻帶聲音信號 $s n d N$ 時，首先，窄頻帶預測因素 αN 之頻帶係被加寬，以提供寬頻帶線性預測因素 αW 。另一方面，窄頻帶激勵源 $e x c N$ 係首先藉由以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

雜訊加法器雜訊加法器 7 1 所產生之雜訊信號加至頻帶加寬激勵源 $e x c N$ ，然後，以填零電路 7 2 將已加雜訊信號填以零，以提供一優良寬頻帶激勵源 $e x c W$ 。這些信號係被用於寬頻帶 L P C 合成器 5 5 中，以提供第一寬頻帶聲音信號。然後，於第一寬頻帶聲音信號中之窄頻帶聲音之頻帶係被抑制，以提供一第二寬頻帶聲音信號。另一方面，窄頻帶聲音信號 $s n d N$ 係為過取樣電路 5 8 所過取樣，成為寬頻帶聲音信號之取樣頻率，並以加法器 5 9 所令第二寬頻帶聲音信號加至其上，以於輸出端 6 0 提供一最終寬頻帶聲音信號 $s n d W$ 。

同時，於此實施例中，激勵源之品質係被改良，以提供一優良寬頻帶信號。

參考第 4 圖，其中示出依據本發明之第二實施例聲音合成器之方塊圖。第 4 圖之聲音合成器同時被於其輸入端 5 7 供給以一窄頻帶聲音信號 $s n d N$ ，其頻率落於 3 0 0 至 3 4 0 0 H z 之頻帶中，及取樣頻率為 8 k H z。

第三實施例係相同於第 1 圖之第一實施例，除了 L P C 分析器 8 1 係提供以取得線性預測因素 αN 及窄頻帶激勵源 $e x c N$ 。因此，第三實施例中與第 1 圖之實施例中相同或類似之元件係以相同或類似參考數表示，並不再說明。

L P C 分析器 8 1 係提供以線性預測分析由輸入端 5 7 供給之窄頻帶聲音信號 $s n d N$ ，以提供一線性預測

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(24)

因素 α_N 及一使用線性預測因素 α_N 之逆濾波造成之窄頻帶激勵源 exc_N 。

更明確地說，線性預測因素 α_N 及由 L P C 分析器 81 所提供之窄頻帶激勵源 exc_N 係被直接整形或以其他方式於處理後加以整形，並使用作為線性預測因素 α_N 及於第 1 圖之第一實施例中之激勵源 exc_N ，以加寬聲音之頻帶。

具有前述構造之聲音合成器之第三實施例將操作如下所述：

當聲音合成器係供給以來自輸入端 57 之窄頻帶聲音信號 $s_{nd}N$ 時，L P C 分析器 81 完成窄頻帶聲音信號 $s_{nd}N$ 之線性預測分析，以提供線性預測因素 α_N 及窄頻帶激勵源 exc_N 。線性預測因素 α_N 之頻帶係被窄頻帶線性預測因素 (α) 頻帶加寬器 52 所加寬，以提供寬頻帶線性預測因素 α_W 。另一方面，窄頻帶激勵源 exc_N 係被以填零電路 61 將窄頻帶激勵源 exc_N 填以零加以頻帶加寬，及將由雜訊加法器 62 所產生之雜訊信號加入至已填零窄頻帶激勵源 exc_N 中，以提供優良寬頻帶激勵源 exc_W' 。這些信號係被用於寬頻帶 L P C 合成器 55 中，以提供第一寬頻帶聲音信號。然後，於第一寬頻帶聲音信號中之窄頻帶聲音之頻帶係被抑制，以提供一第二寬頻帶聲音信號。另一方面，窄頻帶聲音信號 $s_{nd}N$ 係為過取樣電路 58 所過取樣，成為寬頻帶聲音信號之取樣頻率，並以加法器 59 所令第二寬頻帶聲音信

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

號加至其上，以於輸出端 60 提供一最終寬頻帶聲音信號 $sndW$ 。

於此第三實施例中，激勵源之品質也被改良，以提供一優良寬頻帶信號。

參考第 5 圖，其中示出依據本發明之聲音合成器之第四實施例之方塊圖。第 5 圖之聲音合成器係於其輸入端 57 被供給以一窄頻帶聲音信號 $sndN$ ，其頻率係落於 300 至 3400 Hz 之頻帶中，及取樣頻率為 8 kHz。

第四實施例係相同於第 4 圖之第三實施例，除了用於由 LPC 分析器 81 所取得之窄頻帶激勵源 $excN$ 之處理系統外。因此，第四實施例中與第 4 圖之第三實施例中相同或類似之元件係以相同或類似參考數表示，並不再說明。

更明確地說，一雜訊信號 3400 至 4000 Hz 係分別為雜訊加法器 71 所產生，並加入至線性預測殘留 $excN$ 中，然後，加入雜訊之線性預測殘留 $excN$ 被填零電路 72 所填入以零，以提供一寬頻帶激勵源 $excW$ 。即，雜訊信號係被加入至窄頻帶線性預測殘留 $excN$ 中，以提供寬頻帶激勵源 $excW$ ，藉以合成一寬頻帶聲音信號。

具有前述構造之聲音合成器之第四實施例將操作如下所述：

當聲音合成器係供給以來自輸入端 57 之窄頻帶聲音

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(26)

信號 s_{ndN} 時，LPC 分析器 81 完成聲音信號

s_{ndN} 之線性預測分析，以提供窄頻帶線性預測因素 α_N 及窄頻帶線性預測殘留 exc_N 。窄頻帶線性預測因素 α_N 之頻帶係被窄頻帶線性預測因素 (α 頻帶加寬器)

52 所加寬，以提供寬頻帶線性預測因素 α_W 。另一方面，窄頻帶激勵源 exc_N 係首先將以雜訊加法器 71 所產生之雜訊信號加入至窄頻帶激勵源 exc_N 中，然後，以填零電路 72 將已加雜訊窄頻帶激勵源 exc_N 填以零，以提供優良寬頻帶激勵源 exc_W 。這些信號係被用於寬頻帶 LPC 合成器 55 中，以提供第一寬頻帶聲音信號。然後，於第一寬頻帶聲音信號中之窄頻帶聲音之頻帶係被抑制，以提供一第二寬頻帶聲音信號。另一方面，窄頻帶聲音信號 s_{ndN} 係為過取樣電路 58 所過取樣，成為寬頻帶聲音信號之取樣頻率，並以加法器 59 所令第二寬頻帶聲音信號加至其上，以於輸出端 60 提供一最終寬頻帶聲音信號 s_{ndW} 。

於此第四實施例中，激勵源之品質也被改良，以提供一優良寬頻帶信號。

現在參考第 6 圖，其中示出依據本發明之聲音合成器之第五實施例之方塊圖。於第 6 圖中之聲音合成器同時於輸入端 1 被供給以一窄頻帶聲音信號 s_{ndN} ，其頻率落於 300 至 3400 Hz 之頻帶內及取樣頻率為 8 kHz。

第五實施例之聲音合成器包含一寬頻帶有聲音編碼簿

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

12，及一寬頻帶無聲音編碼簿14，這些係事先基於有聲音及無聲音參數加以創造，並分別由寬頻帶有聲音及無聲音聲音中取出，及一窄頻帶有聲音編碼簿7及窄頻帶無聲音編碼簿10中，其係事先分別由有聲音及無聲音參數所創造，並藉由限制寬頻帶聲音之頻帶所取得並具有300至3400Hz之窄頻帶有聲音信號所取出。

聲音合成器之第五實施例同時包含一定框電路2，以將接收於輸入端1之窄頻帶聲音信號，以每160取樣定框（一框持續20毫秒，因為取樣頻率為8kHz），一填零電路16以基於由定框電路2所定框之窄頻帶聲音信號以形成一激勵源，一雜訊加法器91，以將一雜訊信號加入來自填零電路16之激勵源，一V/U V判斷電路5，以於每一20毫秒之框中，決定是否輸入窄頻帶信號為一有聲音（V）或一無聲音（UV），一LPC分析器3（線性預測編碼），以基於來自V/U V判斷電路5之V/U V決定結果，來提供用於窄頻帶有聲音或無聲音，一線性預測因素/自動相關（ $\alpha - \gamma$ ）轉換器4，以將來自LPC分析器3之線性預測因素 α 轉換為一參數一種之自動相關 γ ，一窄頻帶有聲量化器7，以使用窄頻帶有聲編碼簿8量化由 $\alpha - \gamma$ 轉換器4之窄頻帶有聲自動相關，一窄頻帶無聲音量化器9，以使用窄頻帶無聲音編碼簿10，量化來自 $\alpha - \gamma$ 轉換器4之窄頻帶無聲自動共相關，一寬頻帶有聲去量化器11，以使用寬頻帶有聲音編碼簿12，去量化來自窄頻帶有聲量化器7之窄頻帶有聲音量

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(28)

化資料，一寬頻帶無聲去量化器 13，以使用寬頻帶無聲音編碼簿 14，去量化來自窄頻帶無聲量化器 9 之窄頻帶無聲音量化資料，自動相關／線性預測因素 ($\gamma - \alpha$) 轉換器 15，以轉換由寬頻帶有聲音去量化器 11 去量化之資料之寬頻帶有聲音自動相關或為一寬頻帶有聲音線性預測因素，同時，將作為將來自寬頻帶無聲音去量化器 13 之去量化資料之寬頻帶無聲音自動相關轉換為寬頻帶無聲音線性預測因素，及一 L P C 合成器 17，以基於來自轉換器 15 之寬頻帶有聲及無聲線性預測因素，合成一寬頻帶聲音與已經為雜訊加法器 91 所加入之雜訊信號之激勵源。

聲音合成器更包含一過取樣電路 19，以過取樣由定框電路 2 所定框之窄頻帶聲音之取樣頻率，一帶阻濾波器 (B S F) 18，以由自 L P C 合成器 17 輸出之合成輸出去除於輸入窄頻帶聲音信號中之 300 至 3400 Hz 之信號分量，及一加法器 20，以將由過取樣電路 19 所供給之原始窄頻帶聲音信號加至由 B S F 18 之輸出，該取樣頻率係為 16 kHz 及頻帶為 300 至 3400 Hz。聲音合成器於一輸出端 21 送出一數位聲音信號，其頻帶為 300 至 7000 Hz 及取樣頻率為 16 kHz。

如何創造寬頻帶有聲音編碼簿 12 及寬頻帶無聲音編碼簿 14，及窄頻帶有聲音編碼簿 8 及窄頻帶無聲音編碼簿 10 將如下述：

寬頻帶有聲音編碼簿 12 及寬頻帶無聲音編碼簿 14

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

組

五、發明說明(29)

係分別使用由具有 3 0 0 至 7 0 0 0 H z 之頻帶之寬頻帶聲音信號中之寬頻帶有聲音及無聲音 (V 及 U V) 取出，其係例如於每 2 0 毫秒被定框架，如同由定框電路 2 所定框。

窄頻帶有聲音編碼簿 7 及窄頻帶無聲音編碼簿 1 0 係使用由頻帶範圍落於 3 0 0 至 3 4 0 0 H z 之窄頻帶聲音信號中取出，該頻帶範圍係例如藉由限制上述寬頻帶聲音之頻帶加以取得。

參考第 7 圖，其中示出作用於創造上述四編碼簿之學習資料之操作流程圖。如所示，一寬頻帶學習聲音被創造，並於步驟 S 1 中以每 2 0 毫秒加以定框。寬頻帶學習聲音信號之頻帶於步驟 S 2 被限定，以提供一窄頻帶聲音信號。於步驟 S 3 中，此窄頻帶信號同時以相同時序加以定框，如同於步驟 S 1 之定框。然後，於窄頻帶聲音之每一框中，框能量值，零交叉等係被檢測，以於步驟 S 4 中，判斷是否窄頻帶聲音為有聲 (V) 或無聲 (U V) 音。

對於一優良編碼簿，只有肯定 V 及確定 U V 之聲音可以被取出，而由 V 至 U V 之間之聲音及不容易決定為 V 或 U V 者係被排除。因此，需要一窄頻帶學習 V 框列及一窄頻帶學習 U V 框列。

同時，寬頻帶聲音信號框係被分類為 V 及 U V 列。如於上述，窄頻帶聲音信號已經被以相同於寬頻帶聲音信號之時序加以定框。於相同於窄頻帶 V 框之時間所需之寬頻帶框係被取為寬頻帶 V 框，而於相同窄頻帶 U V 框所需之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(30)

時間之寬頻帶框被取為寬頻帶 U V 框。因此，產生學習資料。當然，相於窄頻帶框之寬頻帶框已經被分類，但並不包含 V 及 U V 框。

同時，學習資料可以以相反於以上程序（未示出）加以取得。即，寬頻帶框係首先被分類成 V 及 U V 框，然後，窄頻帶框被分類成 V 及 U V 框。

再者，學習資料係用以創造如於第 8 圖所示之編碼簿，第 8 圖示出作用以創造用於第 6 圖之第五實施例聲音合成器之編碼簿之流程圖。如所示，首先，寬頻帶 V（或 U V）列係用以學習並產生一寬頻帶 V（U V）編碼簿。

首先，於步驟 S 6 中，直到 d n 為止—由每一寬頻帶框中抽取出階層自動相關聯參數。每一自動相關參數係由以下公式（1）計算出：

$$\phi(x_i) = \frac{\sum_{j=0}^{N-i-1} x_j x_{j+i}}{\sum_{j=0}^{N-1} x_j^2} \quad (1)$$

其中 x 為輸入信號， $\phi(x_i)$ 為第 i 階自動相關及 N 為框長度。

於步驟 S 7，—d w—階層，s w—大小寬頻帶 V（U V）編碼簿係由於每一寬頻帶框中之 d w—階層自動相關之 G L A（一般 Lloyd 演繹法）完成。

再者，其被基於編碼結果加以檢測，如此所完成之編碼簿之碼向量，使得每一寬頻帶 V（U V）框之自動相關參數被量化。對於每一碼向量，有一重心，例如由窄頻帶

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (31)

V (U V) 框取出之第 d n 階自動相關參數相當於時間定框至被量化至碼向量之寬頻帶 V (U V) 框。於步驟 S 8 中，重心係被取為窄頻帶碼向量。藉由對所有碼向量作動此程序，完成窄頻帶編碼簿。

注意上述程序可以如於第 9 圖所示逆向完成，第 9 圖示出創造用於第 6 圖中之聲音合成器之編碼簿之動作流程圖。即，一窄頻帶編碼簿係首先被學習，並完成於步驟 9 及 10 中，使用窄頻帶框參數，然後，相對於窄頻帶參數之頻帶框參數係於步驟 S 11 中決定。

因此，完成包含兩窄頻帶 V 及 U V 編碼簿及兩寬頻帶 V 及 U V 編碼簿之編碼簿。

參考第 10 圖，其中聲音合成器操作之流程圖，其係用以依據本發明之聲音合成方法。如所示，當窄頻帶聲音進入聲音合成器時，上述編碼簿係用以提供一寬頻帶聲音信號。

首先，於步驟 S 21 中，由輸入端 1 供給之窄頻帶聲音信號係以每 160 取樣 (20 毫秒) 加以為定框電路 2 所定框。於步驟 S 23 中，如此形成之每一框均受到 L P C 分析器 3 之 L P C 分析，並被分成為線性預測因素 (α) 參數及 L P C 殘餘。於步驟 S 24 中， α 參數係被 $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器 4 所轉換為一自動相關 γ 。

於步驟 S 22，V / U V 判斷電路 5 判斷是否定框信號為 V 或 U V。當決定為 V 時，一開關 6 係選擇一來自 $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器 4 之輸出目的地係連接至窄頻帶有聲音量化器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

製

訂

線

五、發明說明(32)

7。當決定為UV時，則開關6係連接至窄頻帶無聲音量化器9。

注意的是，此V/U V判斷不同於編碼簿產生之作用在於框信號一直被判斷不是V就是UV。沒有框信號是V或UV以外者。當UV信號頻率於較高頻帶中具有一頻率時，其具有較大能量。因此，當預測一較高頻帶時，將發生一大能量，這將造成當一信號V/U V判斷困難時，而被判斷為UV時，一怪聲之產生。為避免如此，於實際上，一不能被判斷為V或UV之框信號，於編碼簿產生時係被判斷為V。

當V/U V判斷電路5已經判斷一框信號為V時，來自開關6之有聲音自動相關 γ 係被供給至窄頻帶V量化器7，並於步驟S25中，使用窄頻帶V編碼簿8量化。另一方面，當V/U V判斷電路5被判斷為一框信號為V，則於步驟S25中，來自開關6之無聲音自動相關 γ 係被供給至窄頻帶UV量化器9，其中使用窄頻帶UV編碼簿10加以量化。

然後，於步驟S26中，量化框信號係被寬頻帶V去量化器11或寬頻帶去量化器13使用寬頻帶V編碼簿12或寬頻帶UV編碼簿14所去量化，以提供一寬頻帶自動相關。

於步驟S27中，寬頻帶自動相關係被 $\gamma \rightarrow \alpha$ 轉換器15所轉換為寬頻帶線性預測因素 α 。

另一方面，來自LPC分析器3之LPC殘留係被填

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

零電路 16 於取樣之間填以零，因此，於步驟 S 28 中，藉由假化而上取樣及頻帶加寬。於步驟 S 28 - 1 中，一雜訊信號係被雜訊加法器 91 所加至寬頻帶激勵源，然後，被供給至 L P C 合成器 17。

於步驟 S 29 中，寬頻帶線性預測因素 α 及加雜訊寬頻帶激勵源係於 L P C 合成器 17 中受到 L P C 合成，以提供一寬頻帶聲音信號。

然而，寬頻帶聲音信號本身只是一為預測所得之寬頻帶信號，並包含一預測所造成之誤差。特別是，只要輸入窄頻帶聲音之頻率範圍係有關時，輸入聲音應使用其原來的。

因此，於步驟 S 30 中，輸入窄頻帶聲音之頻率範圍係被 B S F 18 所濾出。窄頻帶聲音係於步驟 S 31 中為過取樣電路 19 所過取樣。於步驟 S 32 中，輸入窄頻帶聲音及過取樣窄頻帶聲音係被加在一起，以提供一頻帶加寬聲音信號。注意上述加法中，增益將會調整及高頻帶係略微被抑制，以改良聲音之可聽性。

第五實施例係特徵於雜訊加法器 91，產生一具有 3400 至 4600 H z 頻帶之雜訊信號，其增益係被調整及雜訊信號被加入至被填零電路 16 所填以零之激勵源 e x c W 中。如此提出之寬頻帶激勵源 e x c W 將更平坦。該增益係藉由取得窄頻帶激勵源或填零激勵源之功率，並將增益相對於功率加以調整。或者，當一編解碼器（編／解碼器）被使用時，雜訊編碼簿所乘以之增益係為事先

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(34)

給定之參數，若有的話，可以依原來使用或一相當於該參數之值可以被取得，而不必取得激勵源之任何功率。

如前所述，示於第6圖中之聲音合成器可以藉由改良激勵源之品質，而提供一優良寬頻帶聲音信號。

此聲音合成器使用總數四編碼簿之自動相關參數，但本發明並未限定此自動相關參數之使用。例如，LPC倒頻譜可以有效地被使用。對於倒頻譜波封之預測，倒頻譜波封可以視為是一參數。同時，上述聲音合成器使用窄頻帶V編碼簿8及窄頻帶UV編碼簿10。然而，這些編碼簿8及10也可以不使用。於此時，RAM容量爲了編碼簿可以降低。

第11圖示出聲音合成器之變化結構。如圖所示，此聲音合成器不使用窄頻帶V及UV編碼簿8及10，而使用算術電路25及26，藉由計算於寬頻帶編碼簿中之每一碼向量，而取得窄頻帶V及UV參數。於其他方面，聲音合成器係類似於第6圖中之聲音合成器。

當用於此編碼簿之參數爲自動相關時，於寬及窄頻帶自動相關間之關係係以以下公式(2)表示：

$$\phi(xn) = \phi(xw \otimes h) = \phi(xw) \otimes \phi(h) \quad (2)$$

其中 ϕ 爲一自動相關， x_n 爲一窄頻帶信號，及 x_w 爲一寬頻帶信號，及 h 爲帶阻濾波器(BSF)之脈衝反應。

因此，一窄頻帶自動相關 $\phi(x_n)$ 可以由一寬頻帶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

自動相關 $\phi(xw)$ 加以計算出。因此，只要寬或窄頻帶向量之一。

即，一窄頻帶自動相關可以為一寬頻帶自動相關及 B S F 脈衝反應之自動相關之迴旋加以取得。

因此，此聲音合成器可以操作如於第 12 圖而不是如第 10 圖所示。特別是，由輸入端 1 所供給之窄頻帶聲音信號係首先以每 160 取樣 (20 毫秒) 為定框電路 2 所定框於步驟 S41 中。

每一於步驟 S43 中，如此形成之每一框均受到 L P C 分析器 3 之 L P C 分析，並被分成為線性預測因素 (α) 參數及 L P C 殘餘。於步驟 S44 中， α 參數係被 $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器 4 所轉換為一自動相關 γ 。

於步驟 S42， $V/U V$ 判斷電路 5 判斷是否定框信號為 V 或 U V。當決定為 V 時，開關 6 係選擇一來自 $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器 4 之輸出目的地係連接至窄頻帶有聲音量化器 7。當決定為 U V 時，則開關 6 係連接至窄頻帶無聲音量化器 9。

寬頻帶有聲去量化器 11，以使用寬頻帶有聲編碼簿 12，去量化來自窄頻帶有聲音量化器 7 之窄頻帶有聲量化資料，於示於第 11 圖之聲音合成器中，量化並不是藉由比較窄頻帶編碼簿之碼向量加以完成，而是藉由比較使用一寬頻帶編碼簿之計算所取得之碼向量加以完成。因此，寬頻帶編碼簿可以用於分析及合成，使得用以保持窄頻帶編碼簿之記憶體變得不必要。當然，此聲音合成器可以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(36)

提供一藉由改良激勵源之品質，而提供一優良寬頻帶聲音信號。

然而，於前述另一聲音合成器中，有一種情形可能是不良的，即計算量之增加，這將抵消記憶體容量減少之優點。為了解決此問題，本發明提供另一聲音合成器之變化例。此變化例示於第13圖。於此聲音合成器中，應用有一依據本發明之聲音合成方法，其中只使用寬頻帶編碼簿及計算量不致於增加。如所示，部份抽取電路28及29藉由部份抽取於寬頻帶編碼簿中之每一碼向量，而提供窄頻帶參數。於其他方面中，此變化例係類似於示於第6或11圖中之聲音合成器。

具有前述BSF（帶阻濾波器）之脈衝反應之自動相關係為於頻域中BSF之功率頻譜特性，其係由以下公式（3）表示：

$$\phi(h) = F^{-1}(|H|^2) = F^{-1}(H') = h' \quad (3)$$

將可以了解另一濾波器具有相同於上述BSF之功率特徵之頻率特徵。當頻率特徵被假設為 H' 時，公式（3）可以由以下公式（4）所表示：

$$\phi(x_n) = \phi(x_w) \otimes h' \quad (4)$$

由公式（4）所給之新濾波器具有相同帶通及抑制帶，如同於前述BSF及其衰減特徵係為上述BSF之平方。因此，此新濾波器可以被說成爲一帶停止濾波器。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

張

訂

線

五、發明說明 (37)

藉由將以上列入考慮，窄頻帶自動相關可以被以下公式 (5) 所給定，藉由迴旋寬頻帶自動相關及 B S F 之脈衝反應，即，藉由限制寬頻帶自動相關之頻帶：

$$\phi(h) = F^{-1}(|H|^2) = F^{-1}(H') = h' \quad (5)$$

當用於此編碼簿之參數為一自動相關時，於實際有聲音之第二階自動相關係小於第一階者，及第三階自動相關係進一步小於第二階者，……，即，自動相關將繪出一單調下降曲線。

另一方面，因為窄頻帶信號為藉由將寬頻帶信號之低頻帶通過而取得，所以窄頻帶自動相關理論上可以藉由將窄頻帶自動相關通過而決定。

因為寬頻帶自動相關本身係沿著大致斜線變化，所以其將當低頻帶通過時，略微改變。低頻帶通過之省略使得其對寬頻帶自動相關影響。然而，因為寬頻帶信號之取樣頻率係兩倍高於窄頻帶信號之頻率，所以，於實際上，窄頻帶自動相關將由每隔一階之寬頻帶自動相關取出。

於每隔一階取出之寬頻帶自動相關碼向量可以處理窄頻帶自動相關碼向量，輸入窄頻帶聲音自動相關可以基於該寬頻帶編碼簿加以量化。因此，窄頻帶編碼簿是不必要的。

如前所述，無聲音 (U V) 於其高頻帶具有一大能量，使得若沒有校正預測，則將造成一大影響。因此，此輸入聲音係正常地被決定為 V 而不是 U V，只有當輸入聲音

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(38)

可能是 $U V$ 才決定為 $U V$ 。因此， $U V$ 編碼簿大小係小於 V 編碼簿，及只有與 V 向量可區別之 $U V$ 向量係被暫存於 $U V$ 編碼簿之中。雖然， $U V$ 自動相關並不描繪為如此如 V 自動相關般之平滑曲線，但於每隔一階所取之寬頻帶自動相關碼向量與輸入窄頻帶信號自動相關之比較使得一自動相關等於寬頻帶自動相關碼向量之低頻帶通過時，即當窄頻帶編碼簿存在時。即，窄頻帶 V 或 $U V$ 編碼簿均不必要。

如前述中，當用於此編碼簿中之參數被取為一自動相關時，它們可以藉由將輸入窄頻帶聲音之自動相關與每隔一階所取之寬頻帶向量作比較加以量化。此量化可以藉由允許部份抽取電路 28 及 29 於第 12 圖中之步驟 S45 中，每隔階取寬頻帶編碼簿向量加以實現。

一藉由連接用於編碼簿中之參數所描述之頻譜波封將加以說明。因為，明顯地，於此情形中，窄頻帶頻譜係為寬頻帶頻譜之一部份，所以窄頻帶頻譜編碼簿並不需要。當然，量化係儘可能地由比較輸入窄頻帶聲音之頻譜波封與寬頻帶頻譜波封碼向量之一部份加以完成。

依據本發明之聲音合成方法與設備之應用將參考附圖加以說明。此應用係數位攜帶式電話設備，具有聲音合成器於接收器側，以使用多種輸入編碼參數合成，如於第 14 圖所示。

數位攜帶式電話設備將如以下所述。於第 14 圖中，發射及接收部係分別彼此提供，但實際係上包圍在一攜帶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(39)

式電話設備中。

於發射部中，一來自麥克風 3 1 之聲音信號係為 A / D 轉換器 3 2 所轉換為數位信號，並被一聲音編碼器 3 3 所編碼，並被一發射器 3 4 所處理成為一輸出位元，用以由天線 3 5 傳送。

於此時，聲音編碼器 3 3 在考量沿著傳送路徑之頻帶窄化之情形下，供給天線 3 4 以編碼參數，其包含激勵源相關參數，線性預測因素 α 等。

於接收部，一由天線 3 6 所捕捉之無線電波係被接收器 3 7 所接收，上述編碼參數係被一聲音解碼器 3 8 所解碼，一聲音係為聲音合成器 3 9 使用上述解碼參數加以合成，所合成之聲音係為一 D / A 轉換器 4 0 所變成一類比聲音信號，及類比聲音信號係被送於喇叭 4 1 上。

用於數位電話設備之聲音合成器之實施例將參考第 1 5 圖加以說明。示於第 1 5 圖中之聲音合成器係適用以使用編碼參數合成一聲音，該編碼參數係由於數位攜帶式電話設備之發射部中之聲音編碼器 3 3 中所送來。為此聲音合成，編碼參數係藉由聲音解碼器 3 8 加以解碼，藉由反向進行已經進行於聲音編碼器 3 3 中之程序。

常聲音編碼器 3 3 採用 P S I (間距同步法) - C E L P 方用以參數編碼，聲音解碼器 3 8 則同時採用 P S I - C E L P 法。

聲音解碼器 3 8 解碼來自一激勵源相關參數之窄頻帶激勵源成為編碼參數之第一參數，並將之送至填零電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

第

訂

線

五、發明說明(40)

16。一為編碼參數之第二參數之線性預測因素 α 係被供給至線性－預測因素／自動相關($\alpha \rightarrow \gamma$)轉換器4。同時，一為第三編碼參數之有聲／無聲(V／UV)音判斷旗標係供給至V／UV判斷電路5。

聲音合成器包含一聲音編碼器38，一填零電路16，雜訊加法器91， $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器4及V／UV判斷電路5，以及，使用由寬頻帶有聲及無聲音取出之有聲及無聲參數所產生之寬頻帶有聲及無聲編碼簿12及14。

再者，聲音合成器包含部份抽取電路28及29，以藉由部份抽取於寬頻帶有聲及無聲音編碼簿12及14之每一碼向量，而提供窄頻帶參數，以使用來自部份抽取電路28之窄頻帶參數，量化來自 $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器4之窄頻帶有聲音自動相關，窄頻帶無聲量化器9，以使用來自部份抽取電路29之窄頻帶無聲參數，量化來自 $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器4之窄頻帶無聲自動相關，寬頻帶有聲去量化器11，以使用寬頻帶有聲編碼簿12，去量化來自窄頻帶有聲音量化器7之窄頻帶有聲量化資料，寬頻帶無聲去量化器13，以使用寬頻帶無聲編碼簿14，去量化來自窄頻帶無聲音量化器9之窄頻帶無聲量化資料，自動相關／線性預測因素($\gamma \rightarrow \alpha$)轉換器15，以將來自寬頻帶有聲音去量化器11之被去量化資料之寬頻帶有聲音自動相關轉換為寬頻帶有聲線性預測因素，同時，轉換來自寬頻帶無聲音去量化器13之被去量化資料之寬頻帶無聲自動相關成為一寬頻帶無聲音線性預測因素，及LPC合成器17，以基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (41)

於來自轉換器 15 之寬頻帶有聲及無聲音線性預測因素，而合成一寬頻帶聲音及已經被雜訊加法器 91 所加入雜訊信號之激勵源。

再者，聲音合成器包含一過取樣電路 19，以過取樣為聲音解碼器 38 所解碼之窄頻帶聲音之取樣頻率 8 kHz 至 16 kHz，帶阻濾波器 (BSF) 18，以由輸出自 LPC 合成器 17 之合成信號去除於輸入窄頻帶聲音信號中之 300 至 3400 Hz 的信號分量，及一加法器 20 將來自 BSF 18 之輸出加至由過取樣電路 19 所供給之原始窄頻帶聲音信號，其取樣頻率為 16 kHz 及頻帶為 300 至 3400 Hz。

寬頻帶有聲及無聲音編碼簿 12 及 14 可以藉由示於第 7 至 9 圖之程序產生。對於一優良編碼簿，只有肯定是 V 及確定為 UV 之聲音被取為學習資料，而由 V 至 UV 或由 UV 至 V 間及不容易決定為 V 或 UV 之聲音係被排除。因此，需要一窄頻帶學習 V 框列及一窄頻帶學習 UV 框列。

然後，寬頻帶有聲及無聲音編碼簿 12 及 14，以及實際送自發射部之編碼參數係被用以合成一聲音，這將參考第填零電路 16 圖加以說明如下。

首先，於步驟 S61 中，由聲音解碼器 38 所解碼之線性預測因素 α 係被 $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器 4 所轉換為自動相關 γ 。

於步驟 S62 中，有關為聲音解碼器 38 所解碼之有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

納

五、發明說明(42)

聲／無聲音判斷旗標之參數係被 $V/U V$ 判斷電路 5 所解碼，以判斷是否聲音為有聲 (V) 或無聲 ($U V$) 音。

當決定為 V 時，開關 6 選擇來自 $\alpha \rightarrow \gamma$ 轉換器 4 之目的地連接至窄頻帶有聲音量化器 7。當決定為 $U V$ 時，開關 6 係連接至窄頻帶無聲音量化器 9。

注意的是，此 $V/U V$ 判斷不同於編碼簿產生之作用及框信號一直被判斷不是 V 就是 $U V$ 。

於步驟 S 6 4 中，當 $V/U V$ 判斷電路 5 已經判斷一聲音信號為 V 時，來自開關 6 之有聲音自動相關 γ 係被供給至窄頻帶 V 量化器 7 並為其所量化。然而，於此量化中，未使用窄頻帶編碼簿，而使用於步驟 S 6 3 中為部份抽取電路 2 8 所取之窄頻帶參數。

另一方面，當 $V/U V$ 判斷電路 5 判斷聲音信號為 V 時，則於步驟 S 6 3 中，來自開關 6 之無聲音自動相關 γ 係被供給至窄頻帶 $U V$ 量化器 9 並為其所量化。於此量化中，未使用窄頻帶 $U V$ 編碼簿而使用為部份抽取電路 2 9 所取之窄頻帶 $U V$ 參數，以量化聲音信號。

然後，於步驟 S 6 5 中，量化信號係被寬頻帶 V 去量化器 1 1 或寬頻帶去量化器 1 3 使用寬頻帶 V 編碼簿 1 2 或寬頻帶 $U V$ 編碼簿 1 4 所去量化，以提供一寬頻帶自動相關。

於步驟 S 6 6 中，寬頻帶自動相關係被 $\gamma \rightarrow \alpha$ 轉換器 1 5 所轉換為寬頻帶線性預測因素 α 。

另一方面，來自聲音解碼器 3 8 之激勵源有關參數係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

製

訂

總

五、發明說明(43)

被填零電路 16 於取樣之間填以零，因此，於步驟 S67 中，藉由假化而上取樣及頻帶加寬。於步驟 S67-1 中，一雜訊信號係被雜訊加法器 91 所加至寬頻帶激勵源，然後，被供給至 L P C 合成器 17。

於步驟 S68 中，寬頻帶線性預測因素 α 及寬頻帶激勵源係於 L P C 合成器 17 中受到 L P C 合成，以提供一寬頻帶聲音信號。

然而，寬頻帶聲音信號本身只是一為預測所得之寬頻帶信號，並包含一預測所造成之誤差。特別是，只要輸入窄頻帶聲音之頻率範圍係有關時，輸入聲音應使用其原來的。

因此，於步驟 S69 中，輸入窄頻帶聲音之頻率範圍係被 B S F 18 所濾出。然後，於步驟 S71 中，所得資料及於步驟 S70 中過取樣電路 19 之過取樣編碼資料係被加在一起。

如前所述，於示於第 15 圖之聲音合成器中，量化並不是藉由比較窄頻帶編碼簿碼向量而作動，而是藉由比較由寬頻帶編碼簿之部份抽取所得之碼向量加以作動。

即，於解碼時參數 α 可以取得。其被轉換為一窄頻帶自動相關，比較一每隔一階所取之寬頻帶編碼簿碼向量，而量化。於此聲音合成器中，去量化係使用所有相同碼向量加以完成，以提供一寬頻帶自動相關。寬頻帶自動相關係被轉換為一寬頻帶線性預測參數 α 。於此時，增益調整及一些寬頻帶抑制可以說是改良聲音品質。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

策

訂

總

五、發明說明(44)

因此，寬頻帶編碼簿係用以分析及合成，使得用於保持窄頻帶編碼簿之記憶體不再需要。

如同於聲音合成器中，一具有3400至4600Hz頻帶之雜訊信號係被雜訊加法器91所產生，增益係被調整及雜訊信號被加入至被填零電路16所填以零之激勵源excW中。如此提出之寬頻帶激勵源將更平坦，以提供一優良寬頻帶聲音信號。

採用PSI-CELP之聲音合成法，使用來自聲音解碼器38之編碼參數，以合成一聲音之聲音合成器可以是如於第17圖所示者。如所示，此聲音合成器使用算術電路25及26，以替換部份抽取電路28及29，以藉由計算於寬頻帶編碼簿中之每一碼向量，而提供窄頻帶V(UV)參數。此聲音合成器於其他方面與示於第15圖者相同。

用於數位攜帶式電話設備之聲音合成器之第二實施例係示於第18圖中。因為此實施例之聲音合成器係適用以使用由數位攜帶式電話設備中之發射部之聲音編碼器33之編碼參數，合成一聲音，所以聲音解碼器46反向已經為聲音編碼器33所進行之作用。

當由聲音編碼器33所編碼係基於VSELP(向量總和激勵線性預測法)時，由聲音解碼器46所解碼者也是基於VSELP。

聲音解碼器46供給一有關於激勵源之參數給激勵源選擇器47，作為第一參數，供給線性預測因素 α 給線性

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

架

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (45)

預測因素 / 自動相關 ($\alpha \rightarrow \gamma$) 轉換器 4，作為第二編碼參數，及供給 V / U V 判斷電路 5 以一有聲 / 無聲音判斷旗標作為第二編碼參數。

此聲音合成器係相同於第 15 及 17 圖者，並採用 P S I - C E L P，假設該激勵源選擇器 47 於上游提供有填零電路填零電路 16 的話。

於 P S I - C E L P 類聲音合成器中，編解碼器處理有聲音，使得有聲音係平滑地可聽到。然而，V S E L P 型聲音合成器並未具有此特點，使得當頻寬增加時，若有聲音包含一些雜訊的話，則有聲音將可聽到。為了避免此情形，當寬頻帶激勵源產生時，激勵源選擇器 47 將以參考第 19 圖之方式加以動作。

於 V S E L P 型合成器中之激勵源係產生為 $\beta * b L [i] + \gamma l * c l [i]$ ，其中 β 為長期預測因素， $b L [i]$ 為增益及 $c l [i]$ 為激勵源向量。 $\beta * b L [i]$ 為一間距分量及 $\gamma l * c l [i]$ 為一雜訊分量。於步驟 S 87 中，當 $\beta * b L [i]$ 之能量被決定大於 $\gamma l * c l [i]$ 之能量一固定時間後，輸入聲音被認為是具有強間距之有聲音。因此，於步驟 S 88 中，程序進行至是。激勵源為一脈衝串。當輸入聲音沒有間距分量時，則操作進行至否，及輸入聲音被抑制至零。此輸入聲音於步驟 S 89 中被填以零。於 V S E L P 型聲音合成器中，沒有雜訊被加入。於步驟 S 87 中，若 $\beta * b L [i]$ 被決定大於 $\gamma l * c l [i]$ 之能量，一聲音係由 1 之取

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

第

訂

第

五、發明說明(46)

樣值及一個2所合成。於步驟S94中，合成聲音被填以零後，一雜訊係於步驟S95被加入其中。隨後，LPC合成進行於步驟S90。因此，由VSELP型聲音合成器所合成之有聲聲音可以更易聽到。

注意，VSELP型聲音合成器以使用來自聲音解碼器46之編碼參數合成一聲音可以是如於第20圖所示者。示於第20圖中之聲音合成器使用算術電路25及26，而不使用部份抽取電路28及29來計算於寬頻帶編碼簿中之碼向量之窄頻帶有聲及無聲參數。此聲音合成器於其他方面係相同於第18圖所示者。

同時，於此聲音合成器中，一聲音可以如於第6圖所示使用先前使用有聲及無聲參數產生之有聲音編碼簿12及無聲音編碼簿14，該有聲及無聲參數係由寬頻帶有聲及無聲音抽出，以及，使用先前使用有聲及無聲參數產生之窄頻帶有及無聲音編碼簿7及10加以合成，該有聲及無聲參數係由具有頻帶300至3400Hz之窄頻帶聲音信號抽出，並藉由限制寬頻帶聲音之頻帶所取得。

注意的是，本發明並不限定於適用以由低頻帶預測高頻帶之聲音合成器。用以預測寬頻帶頻譜之機構同時也適用於聲音以外之其他信號。

再者，本發明並不只使用線性預測分析，同時也使用PARCOR分析。

藉由記錄依據本發明之聲音合成方法於例如ROM上之記錄媒體成為一程式，一聲音合成器可以由一個人電腦

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

家

訂

總

五、發明說明(47)

加以實現。

第21圖示出此一個人電腦之實施例。此個人電腦包含一ROM(唯讀記憶體)101,其中儲存有構成聲音合成程式之聲音合成方法,及一CPU(中央處理單元)102,其由ROM101中叫醒該聲音合成程式,並執行它。

個人電腦更包含一RAM(隨機存取記憶體)103,其中儲存有為CPU102操作所需之程式及資料,一輸入裝置104,包含麥克風,外部界面等,及一輸出裝置105,包含一顯示裝置,喇叭等,用以例如輸出所需資訊。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種聲音合成設備，用以由濾波合成所取得之輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含：

將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源。

2. 如申請專利範圍第1項所述之設備，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該線性預測殘留或激勵源之頻帶中。

3. 一種聲音合成設備，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含：

用以由線性殘留或激勵源產生一寬頻帶激勵源之機構；及

加法機構，用以將一雜訊信號加入至寬頻帶激勵源。

4. 如申請專利範圍第3項所述之聲音合成設備，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該寬頻帶激勵源之頻帶中。

5. 一種聲音合成設備，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含：

加法機構，用以將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源；及

產生機構，用以由線性預測殘留或激勵源產生一寬頻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

帶激勵源，該線性預測殘留或激勵源係已經被雜訊加法機構所加入雜訊信號者。

6. 如申請專利範圍第5項所述之聲音合成設備，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該窄頻帶激勵源之頻帶中。

7. 一種聲音合成設備，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含：

分析機構，用以分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號；

產生機構，用以由分析機構所取得之線性預測殘留處，產生一寬頻帶殘留信號；及

加法機構，用以將一雜訊信號加入至寬頻帶殘留信號，該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於由寬頻帶殘留信號產生機構所產生之寬頻帶殘留信號之頻帶中。

8. 如申請專利範圍第7項所述之聲音合成設備，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該寬頻帶殘留信號之頻帶中。

9. 一種聲音合成設備，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該設備包含：

分析機構，用以分析窄頻帶信號，以提供一線性預測

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

第

訂

線

六、申請專利範圍

殘留信號；

加法機構，用以將一雜訊信號加入至線性預測殘留信號中，該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於由分析機構所產生之線性預測殘留信號之頻帶中；及

產生機構，用以線性預測殘留信號產生一寬頻帶殘留信號，該線性預測殘留信號係已經為雜訊加法機構所加入雜訊信號者。

10. 如申請專利範圍第9項所述之聲音合成設備，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該窄頻帶激勵源之頻帶中。

11. 一種聲音合成方法，用以由為濾波合成取得之輸出信號之一部份來合成一寬頻帶信號，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：

將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源中。

12. 如申請專利範圍第11項所述之聲音合成方法，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該線性預測殘留或激勵源之頻帶中。

13. 一種聲音合成方法，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：

由線性殘留或激勵源產生一寬頻帶激勵源；及

將一雜訊信號加入至寬頻帶激勵源。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

第

訂

線

六、申請專利範圍

1 4 . 如申請專利範圍第 1 3 項所述之聲音合成方法，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該寬頻帶激勵源之頻帶中。

1 5 . 一種聲音合成方法，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：

將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源；及

由線性預測殘留或激勵源產生一寬頻帶激勵源，該線性預測殘留或激勵源係已經於雜訊加入步驟中被加入雜訊信號者。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 5 項所述之聲音合成方法，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該窄頻帶激勵源之頻帶中。

1 7 . 一種聲音合成方法，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：

分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號；

由分析步驟中取得之線性預測殘留信號，產生一寬頻帶殘留信號；及

將一雜訊信號加入至寬頻帶殘留信號，該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於由寬頻帶殘留信號產生步驟所產生之寬頻帶殘留信號之頻帶中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

18. 如申請專利範圍第17項所述之聲音合成方法，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該寬頻帶殘留信號之頻帶中。

19. 一種聲音合成方法，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該方法包含步驟有：

分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號；

將一雜訊信號加入至殘留信號中，該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於分析步驟中所產生之線性預測殘留信號之頻帶中；及

由線性預測殘留信號產生一寬頻帶殘留信號，該線性預測殘留信號係已經於雜訊加入步驟中加入雜訊信號者。

20. 如申請專利範圍第19項所述之聲音合成方法，其中該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於該窄頻帶激勵源之頻帶中。

21. 一種電話設備，包含：

一發射機構，用以發射為PSI-CELP或VSELP法所編碼之窄頻帶信號之參數成為傳送信號；及

一接收機構，用以將一雜訊信號加入至一線性預測殘留或包含於參數中之激勵源中，及由為濾波合成所取得之輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號。

22. 一種電話設備，包含：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

一發射機構，用以發射為 P S I - C E L P 或 V S E L P 法所編碼之窄頻帶信號之參數成為傳送信號；及

一接收機構，用以由一線性預測殘留或包含於參數中之激勵源產生一寬頻帶激勵源，將一雜訊信號加入至該寬頻帶激勵源，然後，及由為濾波合成所取得之輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號。

23. 一種電話設備，包含：

一發射機構，用以發射為 P S I - C E L P 或 V S E L P 法所編碼之窄頻帶信號之參數成為傳送信號；及

一接收機構，用以將一雜訊信號加入至一線性預測殘留或包含於參數中之激勵源中，及由線性殘留或激勵源產生一寬頻帶激勵源，該線性殘留或激勵源係已經被加入有雜訊信號者，並由為濾波合成所取得之輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號。

24. 一種程式服務媒體，用以提供聲音合成程式，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該程式包含程序：

由線性殘留或激勵源產生一寬頻帶激勵源；及

將一雜訊信號加入至寬頻帶激勵源。

25. 一種程式服務媒體，用以提供聲音合成程式，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

家

訂

總

六、申請專利範圍

號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一線性預測殘留或一窄頻帶信號之激勵源，該程式包含程序：

將一雜訊信號加入至線性預測殘留或激勵源中；及

由線性預測殘留或激勵源產生一寬頻帶激勵源，該線性預測殘留或激勵源係已經於雜訊加入程序中被加入雜訊信號者。

26. 一種程式服務媒體，用以提供聲音合成程式，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一窄頻帶信號之線性預測殘留，該程式包含程序：

分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號；

由分析程序中取得之線性預測殘留信號，產生一寬頻帶殘留信號；及

將一雜訊信號加入至寬頻帶殘留信號，該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於由寬頻帶殘留信號產生程序所產生之寬頻帶殘留信號之頻帶中。

27. 一種程式服務媒體，用以提供一聲音合成程式，用以由一輸出信號之一部份合成一寬頻帶信號，該輸出信號係藉由濾波合成所取得，其輸入參數為一窄頻帶信號之線性預測殘留，該程式包含程序：

分析窄頻帶信號，以提供一線性預測殘留信號；

將一雜訊信號加入至殘留信號中，該雜訊信號具有一信號分量，其頻率並未包含於分析程序中所產生之線性預測殘留信號之頻帶中；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

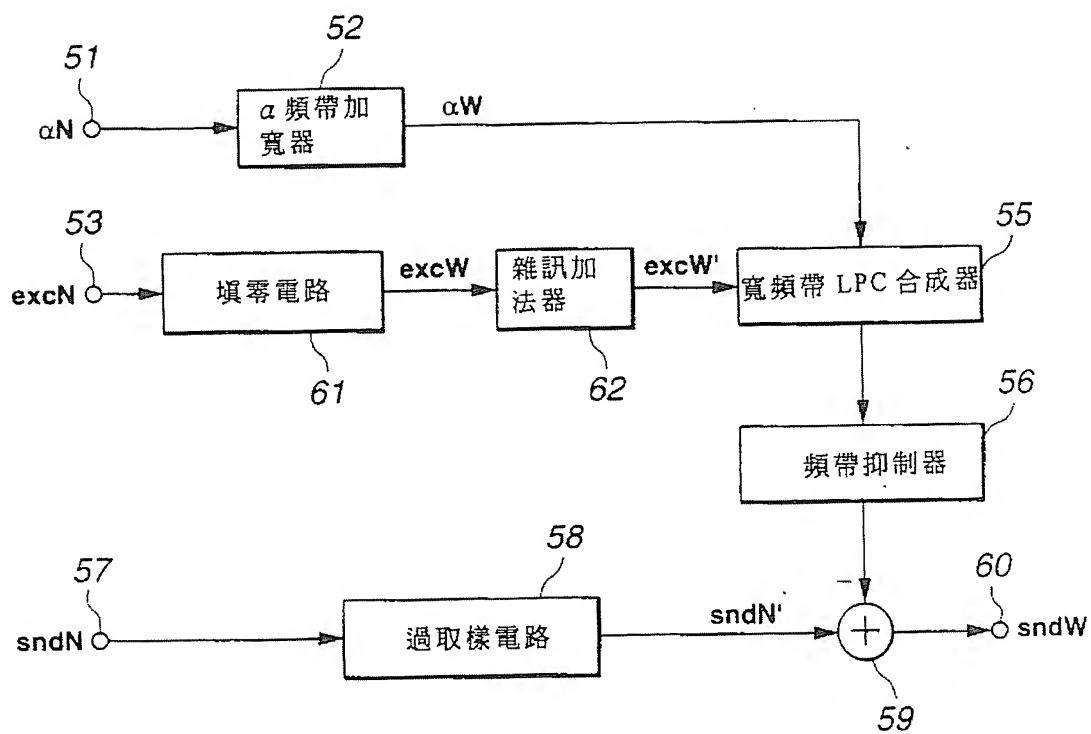
由線性預測殘留信號產生一寬頻帶殘留信號，該線性預測殘留信號係已經於雜訊加入程序中加入雜訊信號者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

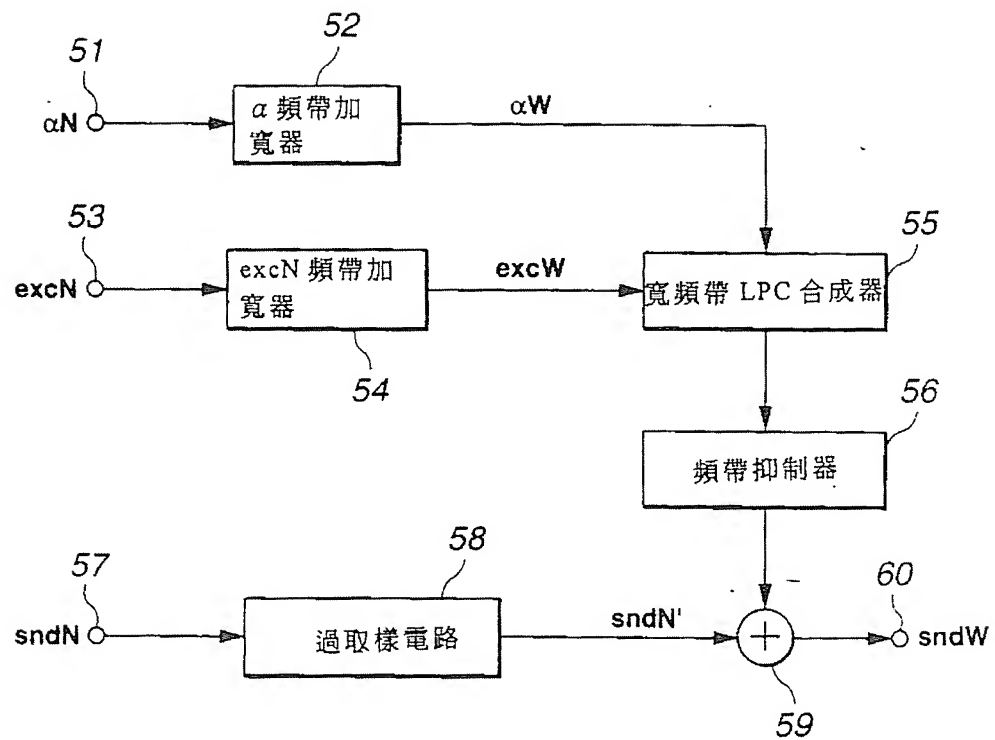
裝

訂

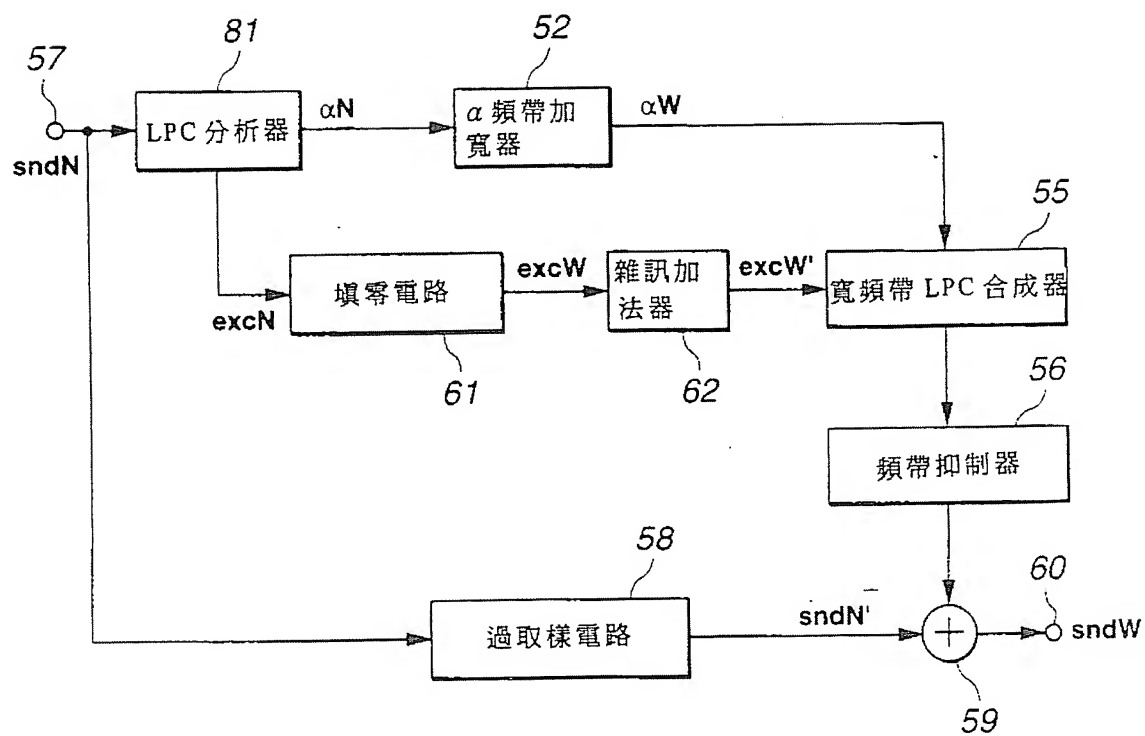
線



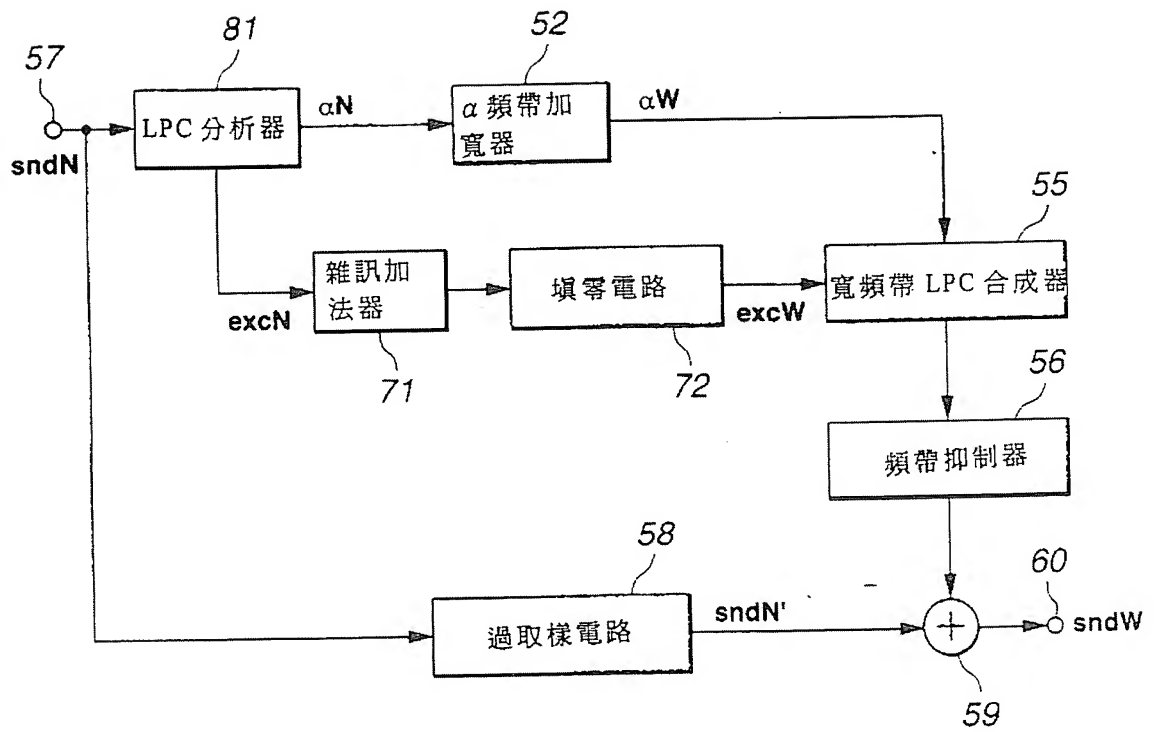
第 1 圖



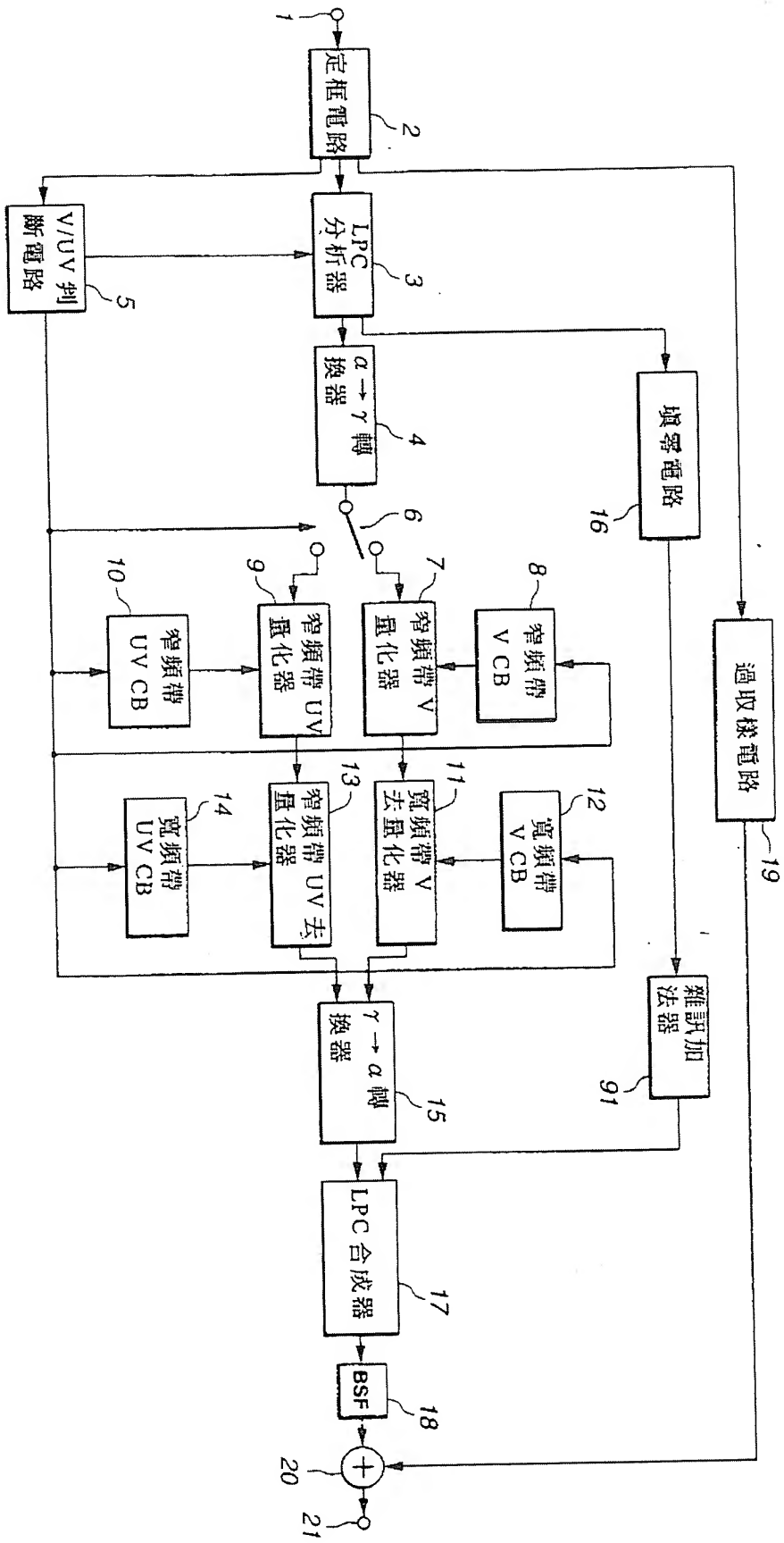
第 2 圖



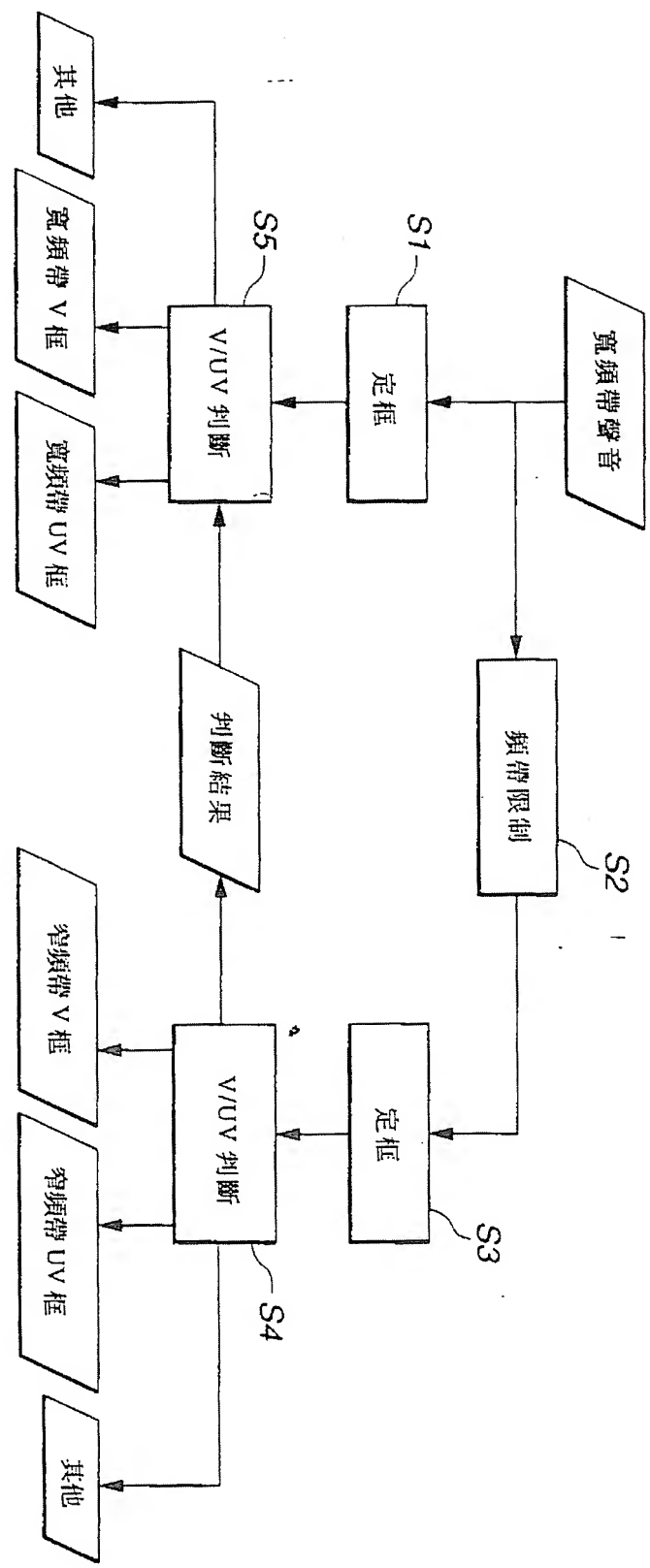
第 4 圖



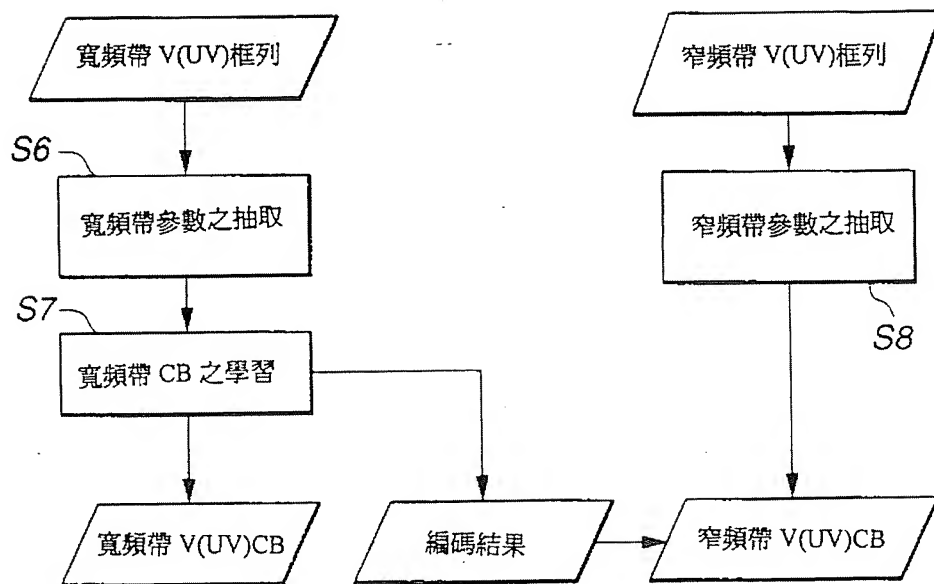
第 5 圖



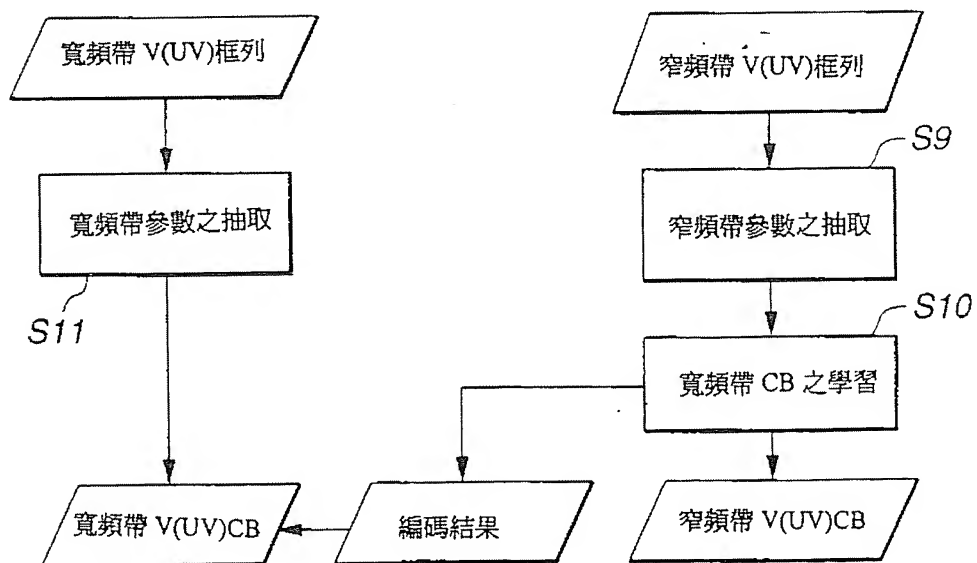
第 6 圖



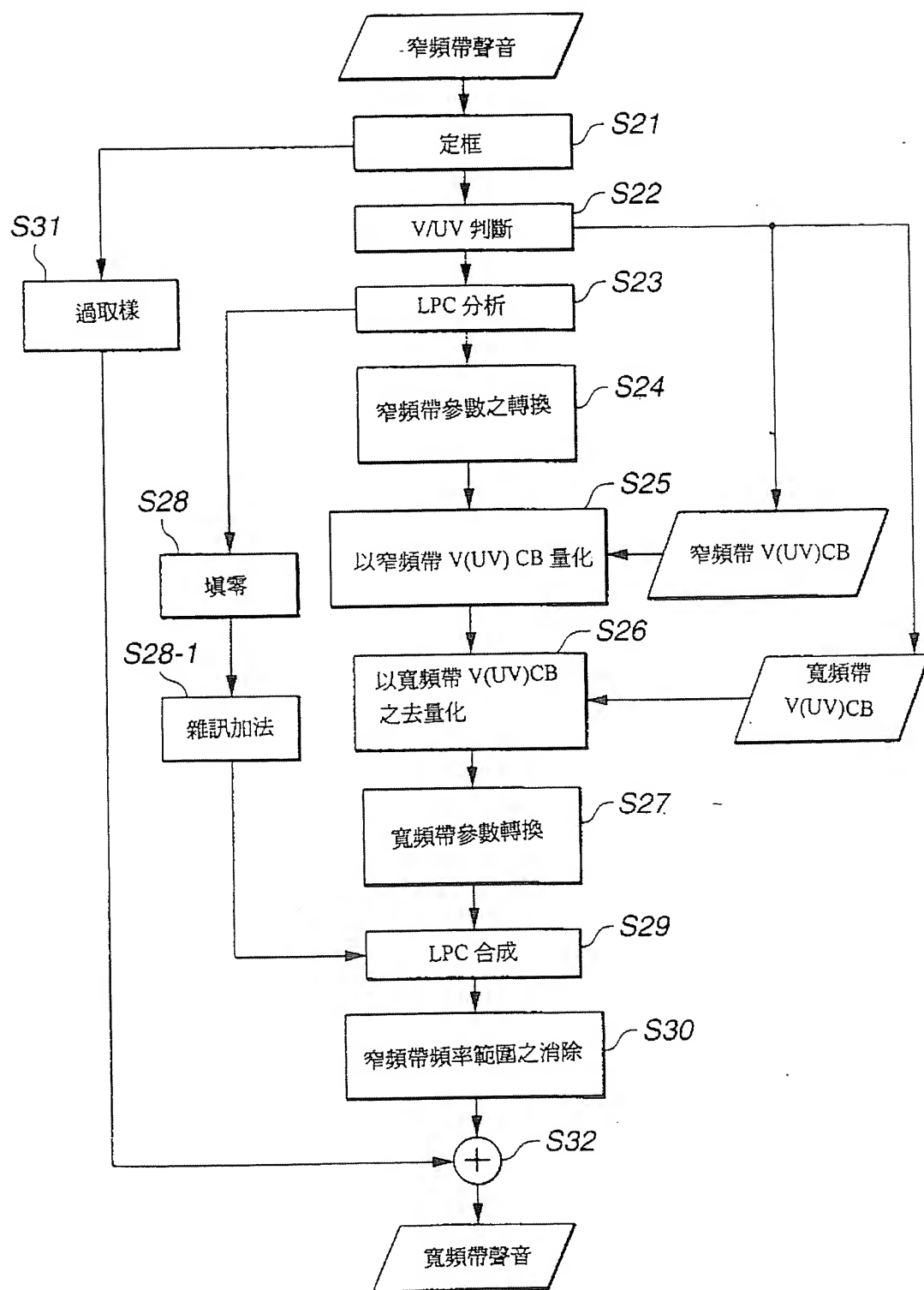
第 7 圖



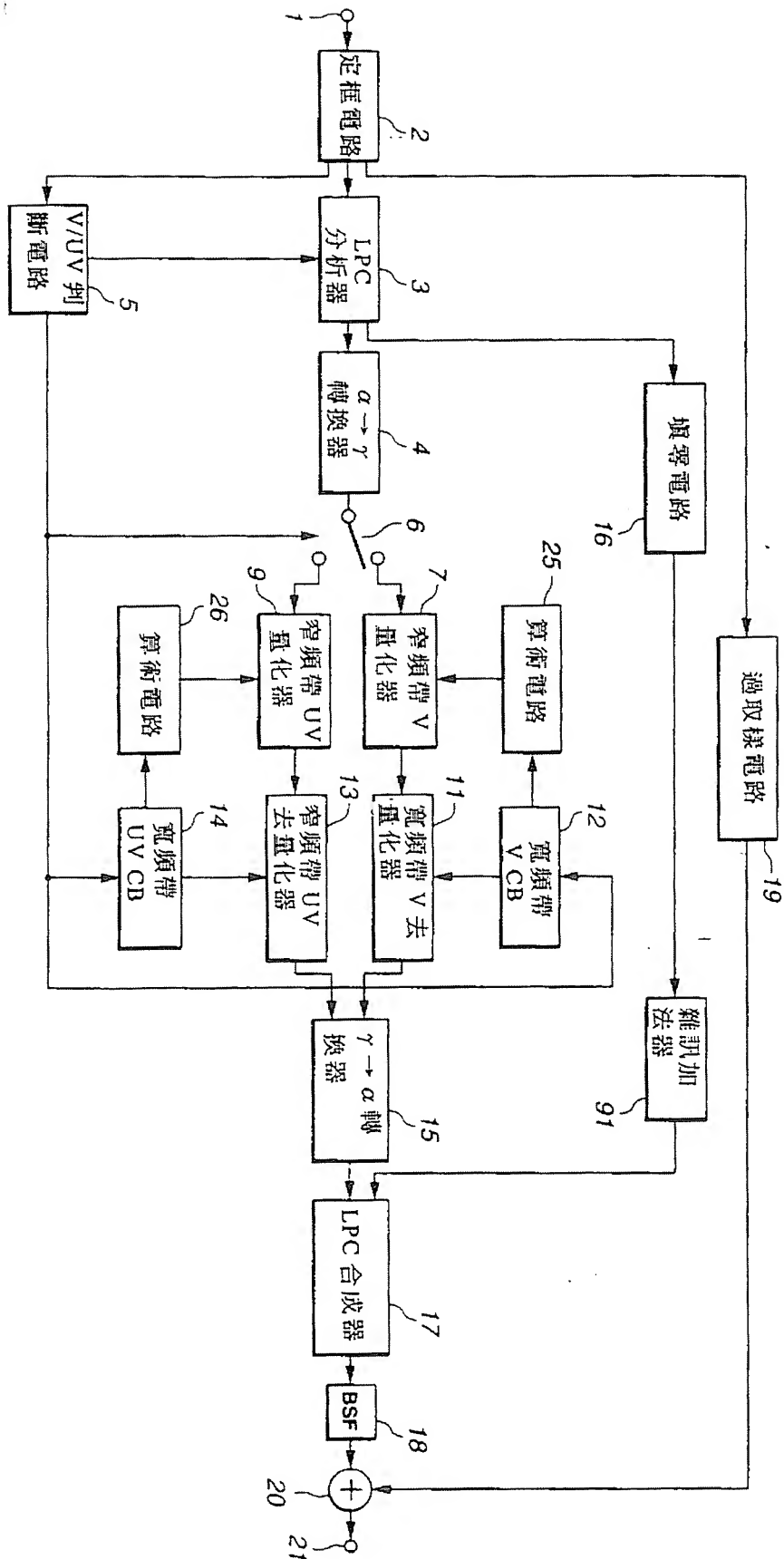
第 8 圖



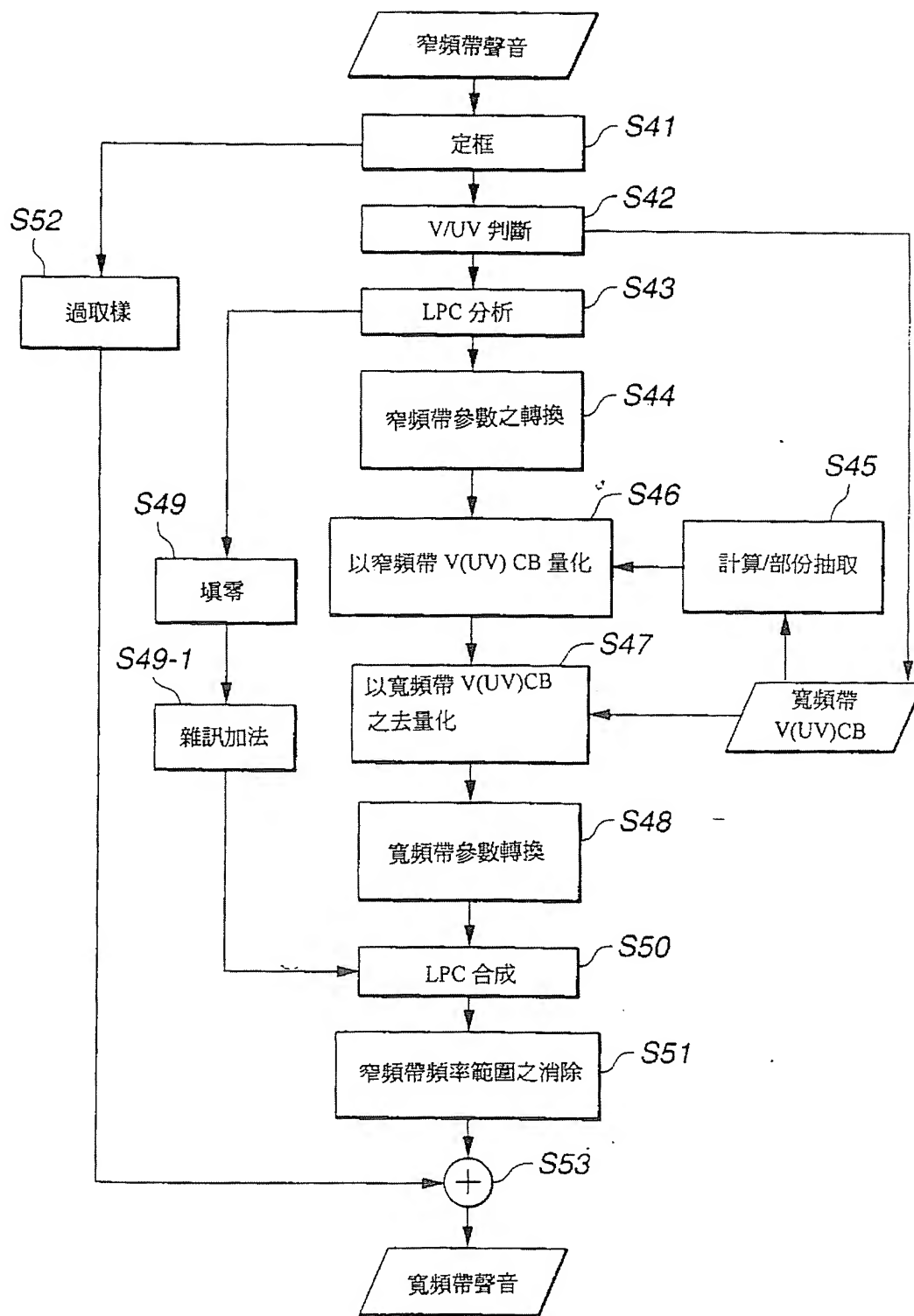
第 9 圖



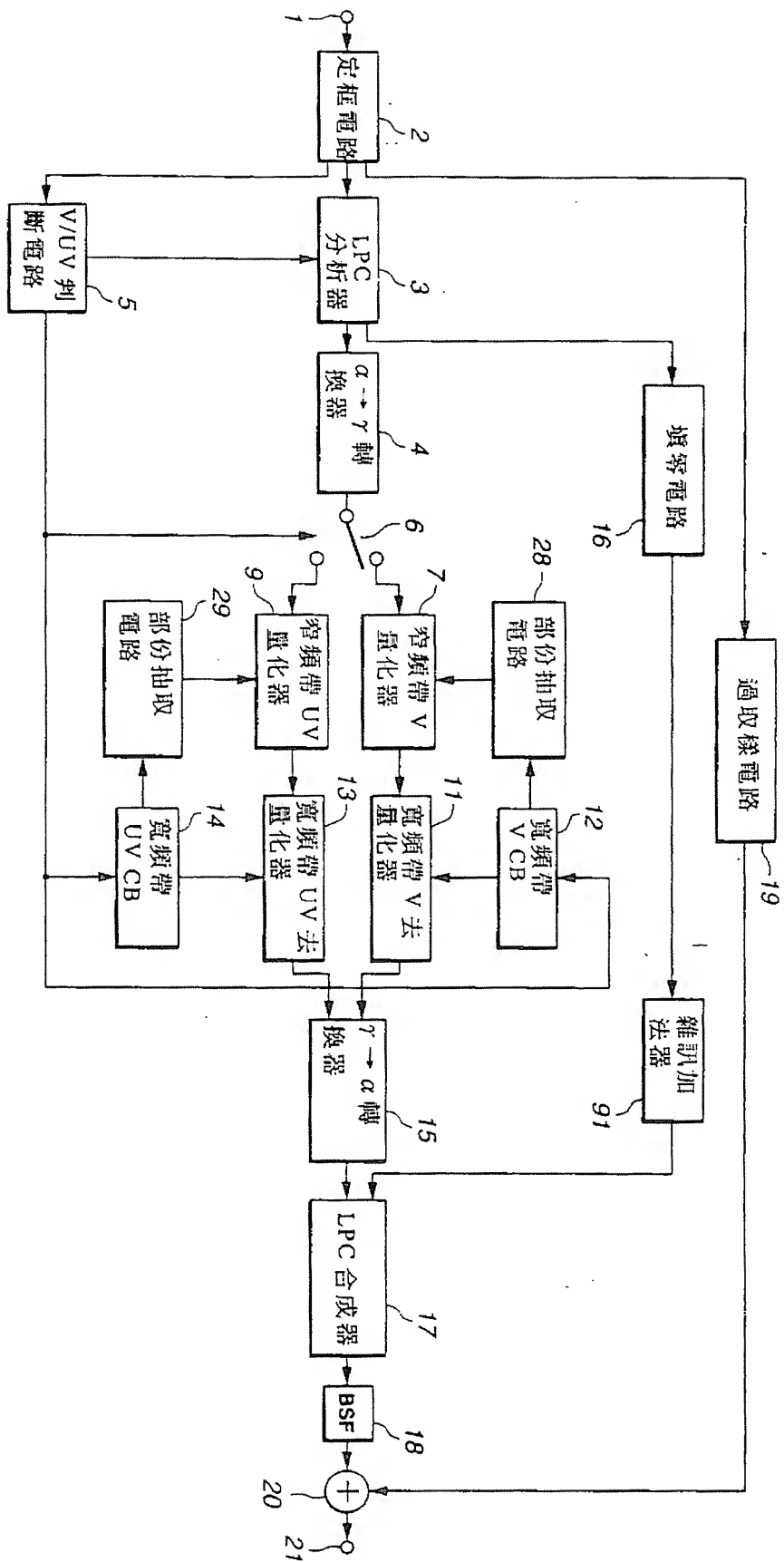
第 10 圖



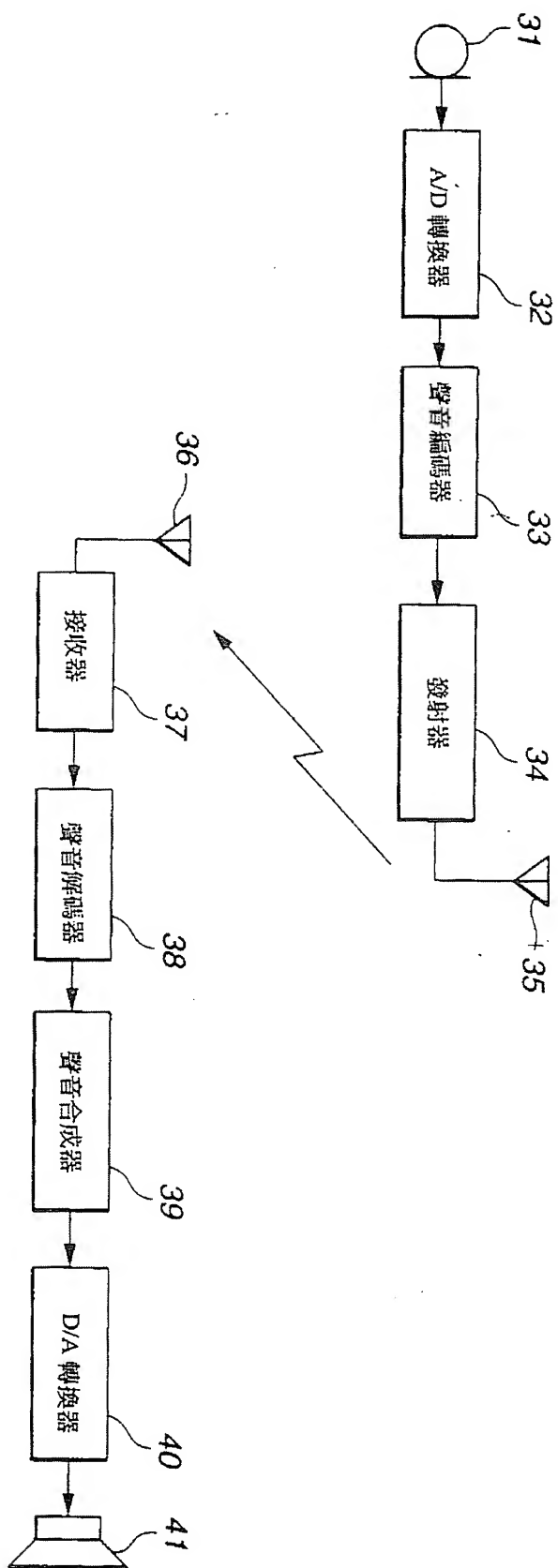
第 11 圖



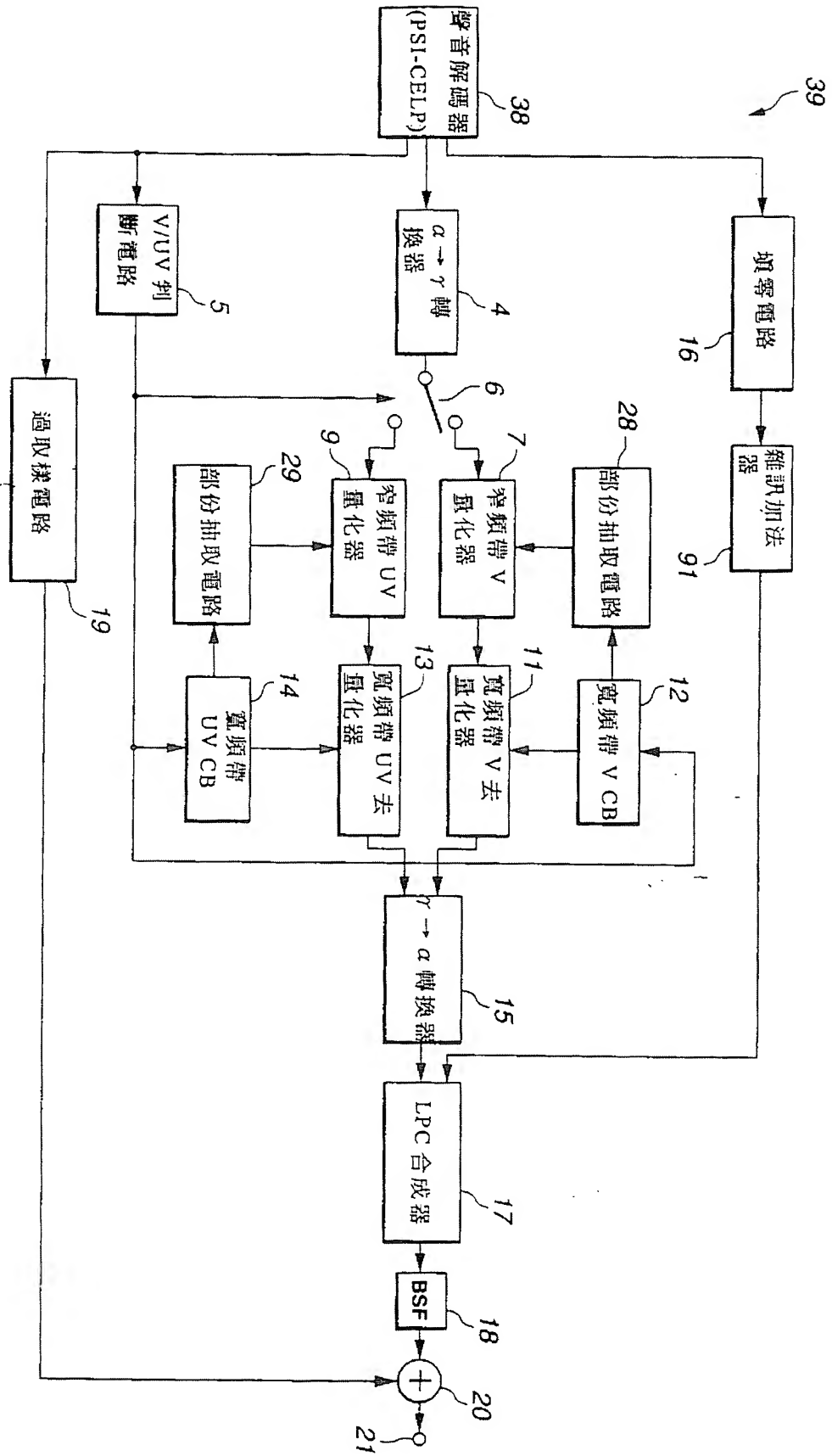
第 12 圖



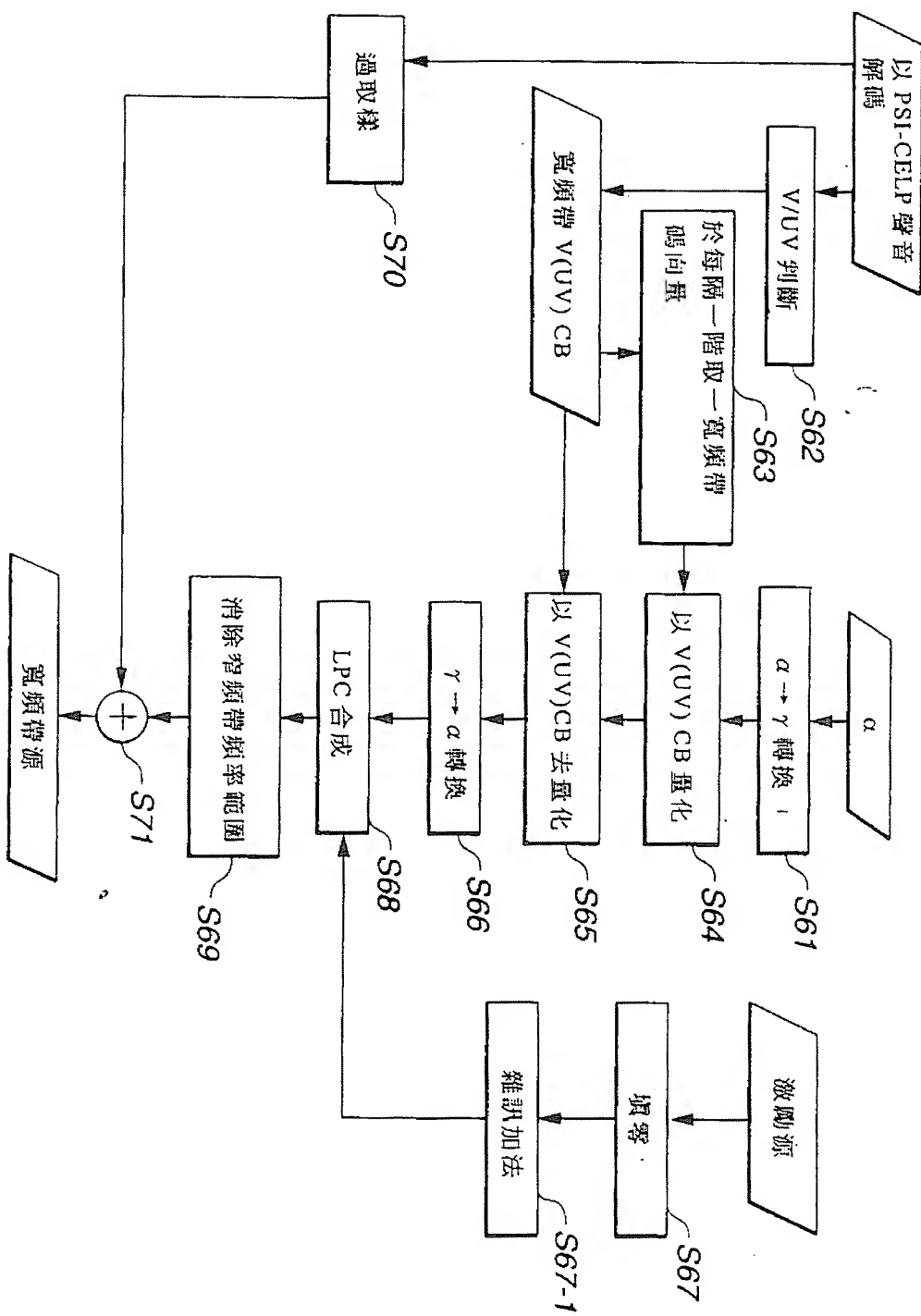
第 13 圖



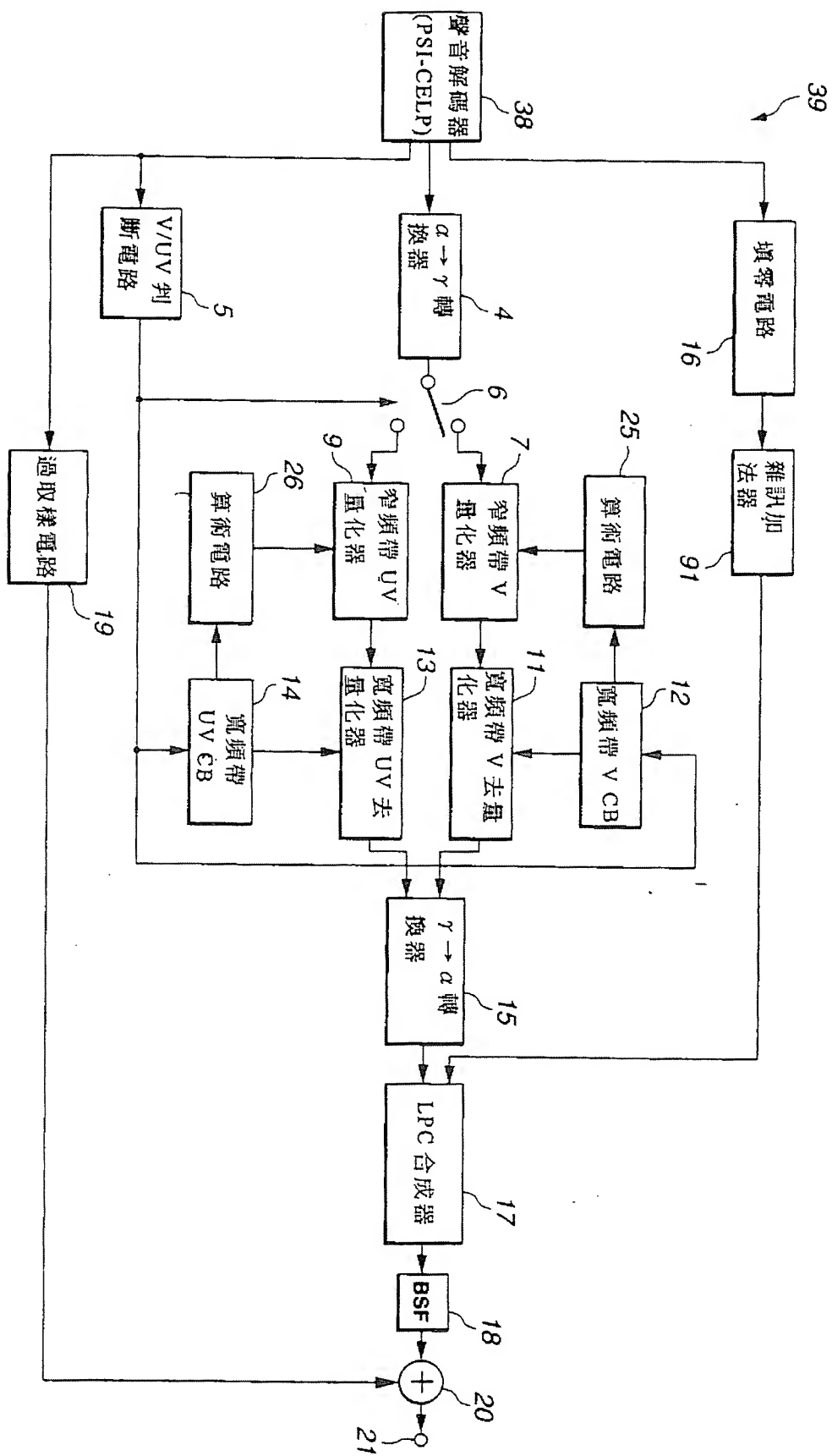
第 14 圖



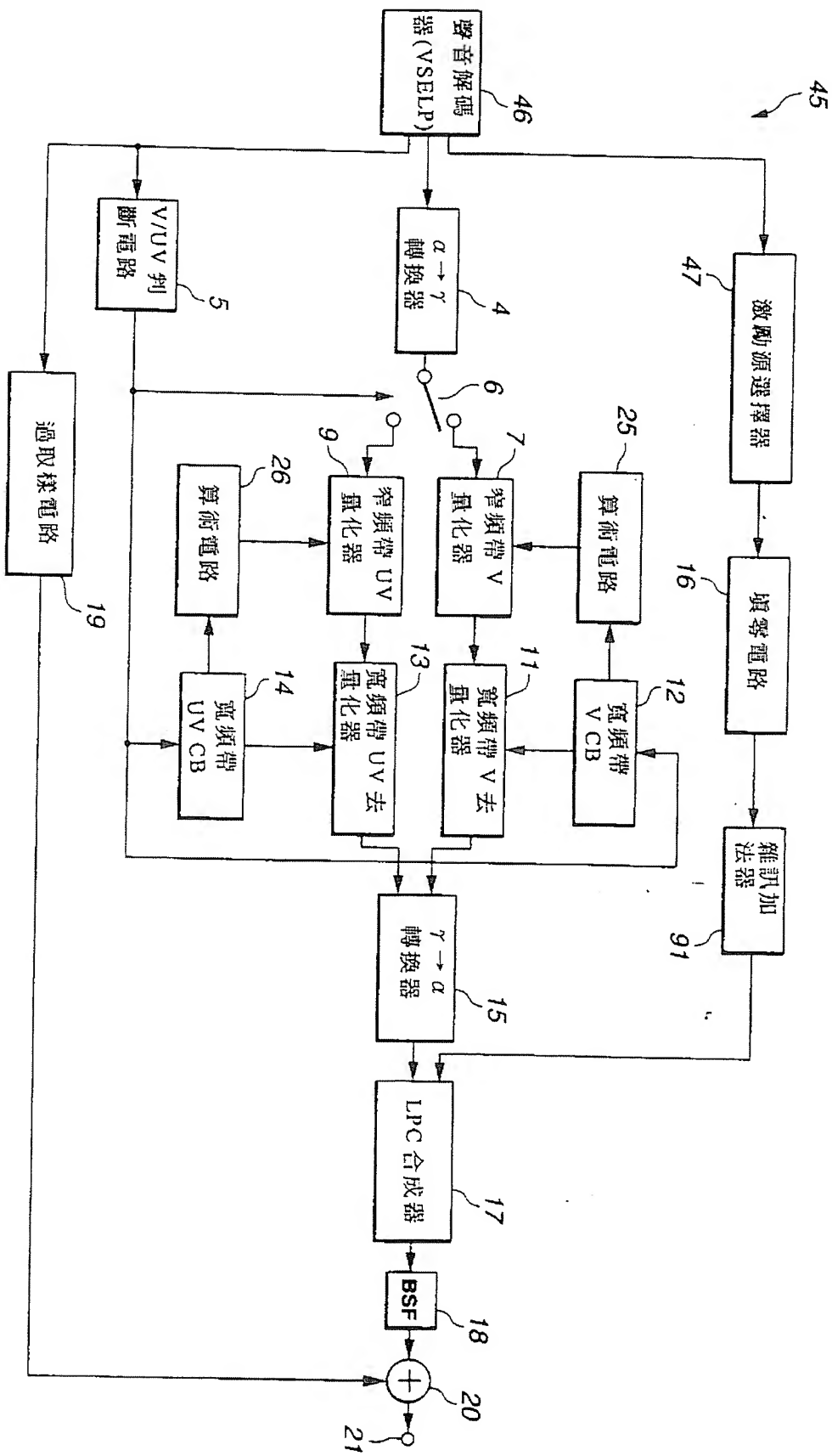
第15圖



第 16 圖



第 17 圖



第20圖